



HAL
open science

Intérêt de la thérapie par contrainte induite du membre supérieur à la phase subaigüe d'un AVC : revue de littérature

Kelly Zougari

► To cite this version:

Kelly Zougari. Intérêt de la thérapie par contrainte induite du membre supérieur à la phase subaigüe d'un AVC : revue de littérature. Médecine humaine et pathologie. 2021. dumas-03359362

HAL Id: dumas-03359362

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03359362>

Submitted on 30 Sep 2021

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.

**INTÉRÊT DE LA THÉRAPIE PAR CONTRAINTE
INDUITE DU MEMBRE SUPÉRIEUR À LA
PHASE SUBAIGUE D'UN AVC :
REVUE DE LITTÉRATURE**

ZOUGGARI Kelly

Directeur de mémoire : M. BIZZARI Léo

Remerciements

Au terme de ce travail, je tenais à adresser mes remerciements les plus sincères à tous ceux qui m'ont apporté leur soutien et qui, d'une manière ou d'une autre, ont contribué à l'élaboration de ce mémoire de fin d'étude.

Je tiens à remercier dans un premier temps mon directeur de mémoire, monsieur BIZZARI Léo, pour ses conseils, son implication et son aide précieuse tout au long de ce projet, qui ont grandement contribué à la qualité du travail accompli.

Je remercie également mes parents pour tout le soutien, les encouragements et l'amour qu'ils me portent depuis toujours. Je ne saurais comment les remercier pour tous les sacrifices qu'ils aient pu faire en vue de ma réussite professionnelle et de mon bien-être personnel.

Un énorme merci à mon amour Johan qui prend toujours soin de moi et me comble de bonheur au quotidien. Sa patience, ses conseils, et son soutien plus que précieux, m'ont donné la force et la motivation tout au long de ce travail de recherche.

Je souhaite également remercier mes amies Julie, Veronica et Léana pour ces quatre merveilleuses années de rires et de joie, qui, j'en suis convaincue, marqueront le début d'une belle et longue amitié.

Enfin, je ne saurais terminer sans exprimer mes sincères remerciements à tous les professeurs et tuteurs de stage qui m'ont formé et accompagné durant ces cinq années d'études.

« Le succès n'est pas la clé du bonheur. Le bonheur est la clé du succès. Si vous aimez ce que vous faites, vous réussirez. » Albert Schweitzer

Table des matières

1	INTRODUCTION.....	1
1.1	Accident Vasculaire Cérébral	1
1.1.1	Anatomie de la circulation artérielle cérébrale	1
1.1.1.1	<i>Le système carotidien</i>	<i>1</i>
1.1.1.2	<i>Le système vertébro-basilaire</i>	<i>3</i>
1.1.2	Physiopathologie	4
1.1.2.1	<i>Les AVC ischémiques</i>	<i>5</i>
1.1.2.2	<i>Les AVC hémorragiques</i>	<i>5</i>
1.1.3	Epidémiologie.....	6
1.1.3.1	<i>La Mortalité</i>	<i>6</i>
1.1.3.2	<i>L'incidence</i>	<i>7</i>
1.1.3.3	<i>La prévalence</i>	<i>7</i>
1.1.4	Facteurs de risques.....	7
1.1.4.1	<i>AVC ischémique</i>	<i>7</i>
1.1.4.2	<i>AVC hémorragique.....</i>	<i>8</i>
1.1.5	Facteurs protecteurs	9
1.1.6	Pronostic.....	9
1.1.7	Tableau clinique	9
1.1.8	Traitement.....	12
1.1.9	Hémiplégie.....	14
1.1.9.1	<i>La voie pyramidale.....</i>	<i>14</i>
1.1.9.2	<i>Le syndrome pyramidal</i>	<i>15</i>
1.2	La thérapie par contrainte induite du membre supérieur	16
1.3	Hypothèses théoriques	18
1.4	Importance de cette revue	19
1.5	Objectifs PICO.....	20

2	METHODE	20
2.1	Critères d'éligibilité des études pour cette revue	20
2.1.1	Schéma d'étude.....	20
2.1.2	Population/Pathologie	21
2.1.3	Intervention.....	22
2.1.4	Comparateur	22
2.1.5	Critères de jugement.....	22
2.2	Méthodologie de recherche des études	22
2.2.1	Sources documentaires investiguées.....	22
2.2.2	Equation de recherche utilisée	23
2.3	Méthode d'extraction et d'analyse des données	24
2.3.1	Méthode de sélection des études.....	24
2.3.1.1	<i>Lecture du titre</i>	24
2.3.1.2	<i>Lecture de l'abstract</i>	25
2.3.1.3	<i>Lecture complète</i>	25
2.3.2	Evaluation de la qualité méthodologique des études sélectionnées	25
2.3.3	Extraction des données	26
2.3.4	Méthode de synthèse des résultats.....	27
3	RESULTATS.....	27
3.1	Description des études	27
3.1.1	Processus de sélection des études.....	27
3.1.2	Etudes incluses	29
3.2	Risques de biais des études incluses	31
3.3	Effets de l'intervention sur le critère de jugement	32
3.3.1	Les indicateurs de suivis de cette revue.....	32

3.3.2	Analyse qualitative des résultats.....	34
3.3.2.1	<i>MAS (Modified Motor Assessment Scale)</i>	34
3.3.2.2	<i>SHFT (Sollerman Hand Function Test)</i>	35
3.3.2.3	<i>MAL (Motor Activity Log test)</i>	35
3.3.2.4	<i>WMFT (Wolf Motor Function Test)</i>	37
3.3.2.5	<i>FMA (Fugl-Meyer Assessment)</i>	39
4	DISCUSSION	40
4.1	Analyse des principaux résultats	40
4.1.1	MAS (Modified Motor Assessment Scale).....	40
4.1.2	SHFT (Sollerman Hand Function Test).....	41
4.1.3	MAL (Motor Activity Log test)	42
4.1.4	WMFT (Wolf Motor Function Test).....	43
4.1.5	FMA (Fugl-Meyer Assessment)	45
4.2	Applicabilité des résultats en pratique clinique	46
4.3	Qualité des preuves	47
4.4	Biais potentiels de la revue	48
5	CONCLUSION	50
	BIBLIOGRAPHIE.....	52
	ANNEXES	

Liste des figures

Figure 1. Polygone de Willis (cercle artériel du cerveau).....	1
Figure 2. Vascularisation cérébrale : système antérieur (carotide interne) et système postérieur (vertébro-basilaire).....	2
Figure 3. Vascularisation cérébrale : artères destinées au cerveau (vue latérale droite).	3
Figure 4. Répartition des différents types d'AVC.....	4
Figure 5. (A) Infarctus cérébral ; (B) Hémorragie cérébrale ; (C) Hémorragie méningée	4
Figure 6. Graphique mettant en évidence les 10 principales causes de mortalité dans le monde en 2016.	6
Figure 7. Les zones fonctionnelles du cerveau.....	10
Figure 8. Organisation générale de la voie pyramidale	15
Figure 9. Mise en place de la contrainte induite.....	16
Figure 10. Exercices sous contrainte induite.....	17
Figure 11. Diagramme de flux	28

Liste des tableaux

Tableau 1. Type de protocole préférentiellement proposé pour une question donnée	21
Tableau 2. Liste des études incluses	29
Tableau 3. Résumé des études incluses	30
Tableau 4. Score PEDro des 4 articles respectant les critères d'inclusion (le premier item ne rentre pas dans le calcul du score).....	31
Tableau 5. Synthèse des résultats de l'échelle MAS.....	34
Tableau 6. Synthèse des résultats du test SHFT.....	35
Tableau 7. Synthèse des résultats du test MAL.....	36
Tableau 8. Synthèse des résultats du test WMFT.....	38
Tableau 9. Synthèse des résultats du test FMA.....	39
Tableau 10. Echelle AMSTAR-2 : analyse critique de cette revue de littérature.....	49

Liste des abréviations

AIT : Accident Ischémique Transitoire

AOU : Amount Of Use (quantité d'utilisation)

AVC : Accident Vasculaire Cérébral

AVQ : Activités de la Vie Quotidienne

CHU : Centre Hospitalier Universitaire

CI : Contrainte Induite (Constraint Induced)

ECR : Essai Contrôlé Randomisé

FMA : Fugl-Meyer Assessment

GRADE : Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation

HAS : Haute Autorité de Santé

HDL : High Density Lipoprotein (lipoprotéines de haute densité)

HTA : Hypertension Artérielle

IC : Intervalle de Confiance

Insee : Institut national de la statistique et des études économiques

Inserm : Institut national de la santé et de la recherche médicale

IRM : Imagerie par Résonance Magnétique

LDL : Low Density Lipoprotein (lipoprotéines de basse densité)

MAL : Motor Activity Log test

MAS : Motor Assessment Scale

MeSh : Medical Subject Headings

MS : Membre Supérieur

NMDA : N-Méthyl-D-Aspartate.

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

PEdro : Physiotherapy Evidence Database

PICO : Population Intervention Comparison Outcome

QOM : Quality Of Movement (qualité du mouvement)

RCTs : Randomized Controlled Trials

rtPA : Recombinant tissue Plasminogen Activator (activateur tissulaire du plasminogène recombinant)

SCVE : Société de Chirurgie Vasculaire et Endovasculaire

SHFT : Sollerman Hand Function Test

SNC : Système Nerveux Central

SSR : Soins de Suite et de Réadaptation

TCI : Thérapie par Contrainte Induite

UNV : Unité Neurovasculaire

WMFT : Wolf Motor Function Test

1 Introduction

1.1 Accident Vasculaire Cérébral

1.1.1 Anatomie de la circulation artérielle cérébrale

Le cerveau est irrigué par deux systèmes artériels [1]:

- Le système carotidien en avant
- Le système vertébro-basilaire en arrière

Ces deux systèmes se rejoignent à la base du cerveau et forment le polygone de Willis (Fig. 1 et 2)

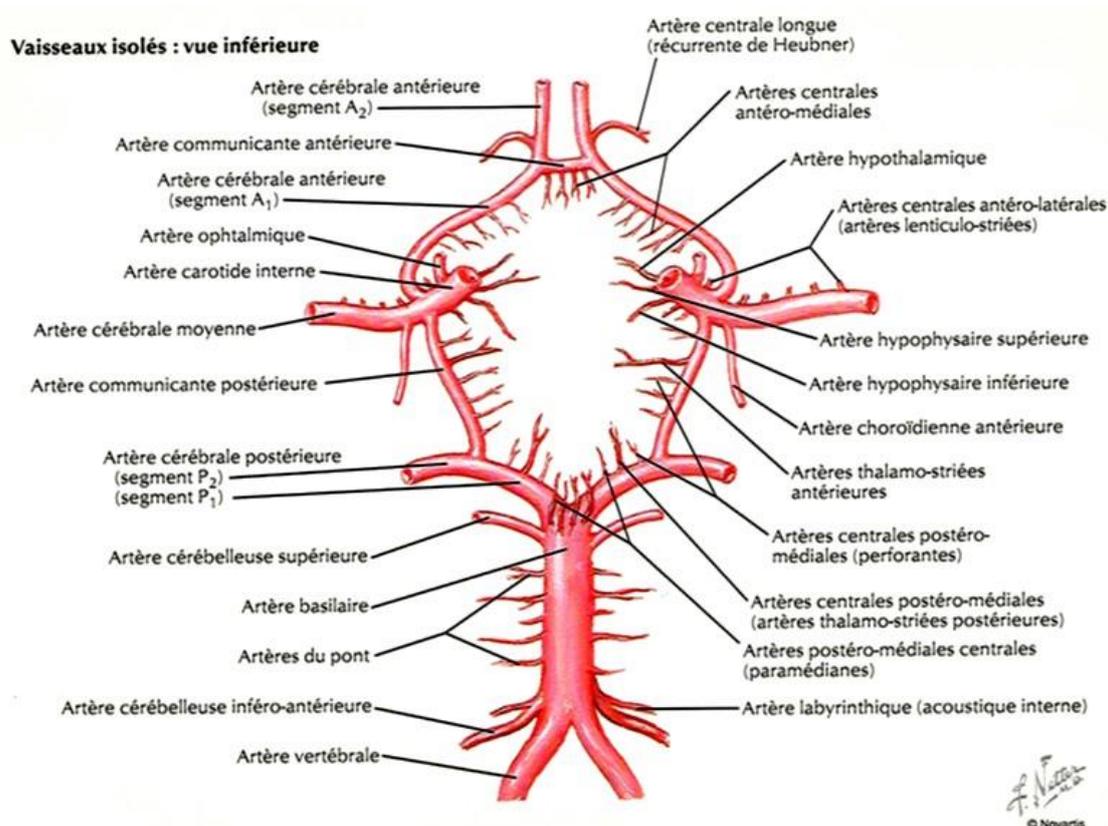


Figure 1. Polygone de Willis (cercle artériel du cerveau)

1.1.1.1 Le système carotidien

L'artère carotide interne gauche naît de la bifurcation de l'artère carotide commune gauche, elle-même issue directement de la crosse de l'aorte.

L'artère carotide interne droite quant à elle naît de la bifurcation de l'artère carotide commune droite provenant de la bifurcation du tronc brachio-céphalique, lui-même issu de la crosse de l'aorte (Fig. 2).

Ces deux artères vont remonter et venir traverser la base du crâne par le canal carotidien, elles passent ensuite dans le sinus caverneux, traversent la dure mère, continuent leur cheminement dans l'espace sous-arachnoïdien et arrivent enfin au niveau du cercle artériel du cerveau où elles vont se diviser en plusieurs branches (Fig. 1) :

- Artère ophtalmique
- Artère communicante postérieure (se dirige en arrière pour rejoindre l'artère cérébrale postérieure)
- Artère choroïdienne antérieure (dans de rares cas elle naît de l'artère cérébrale moyenne)
- Artère cérébrale moyenne ou sylvienne
- Artère cérébrale antérieure (se dirige en avant jusqu'à l'artère communicante antérieure qui relie les deux artères cérébrales antérieures entre elles) [1]

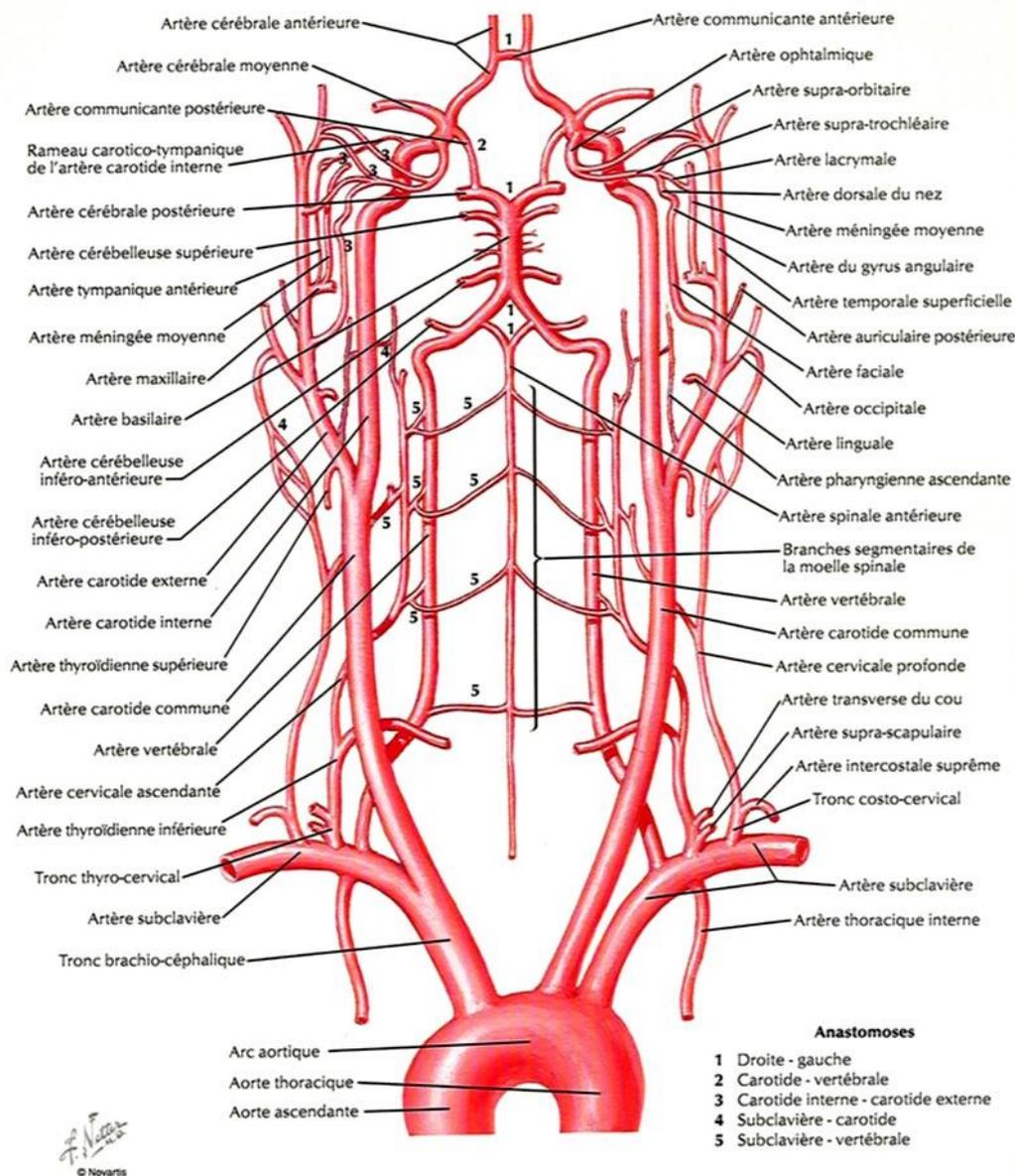


Figure 2. Vascolarisation cérébrale : système antérieur (carotide interne) et système postérieur (vertébro-basilaire).

1.1.1.2 Le système vertébro-basilaire

L'artère vertébrale gauche naît de l'artère subclavière gauche qui est elle-même issue directement de la crosse de l'aorte.

L'artère vertébrale droite quant à elle naît de l'artère subclavière droite provenant de la bifurcation du tronc brachio-céphalique, lui-même issu de la crosse de l'aorte (Fig. 2).

Ces deux artères vont remonter, passer à travers les foramens transversaires des vertèbres cervicales, passer le foramen magnum, elles traversent ensuite la dure mère et l'arachnoïde, poursuivent leur chemin dans l'espace sous arachnoïdien et se rejoignent enfin pour former une artère unique : le tronc basilaire (Fig. 3).

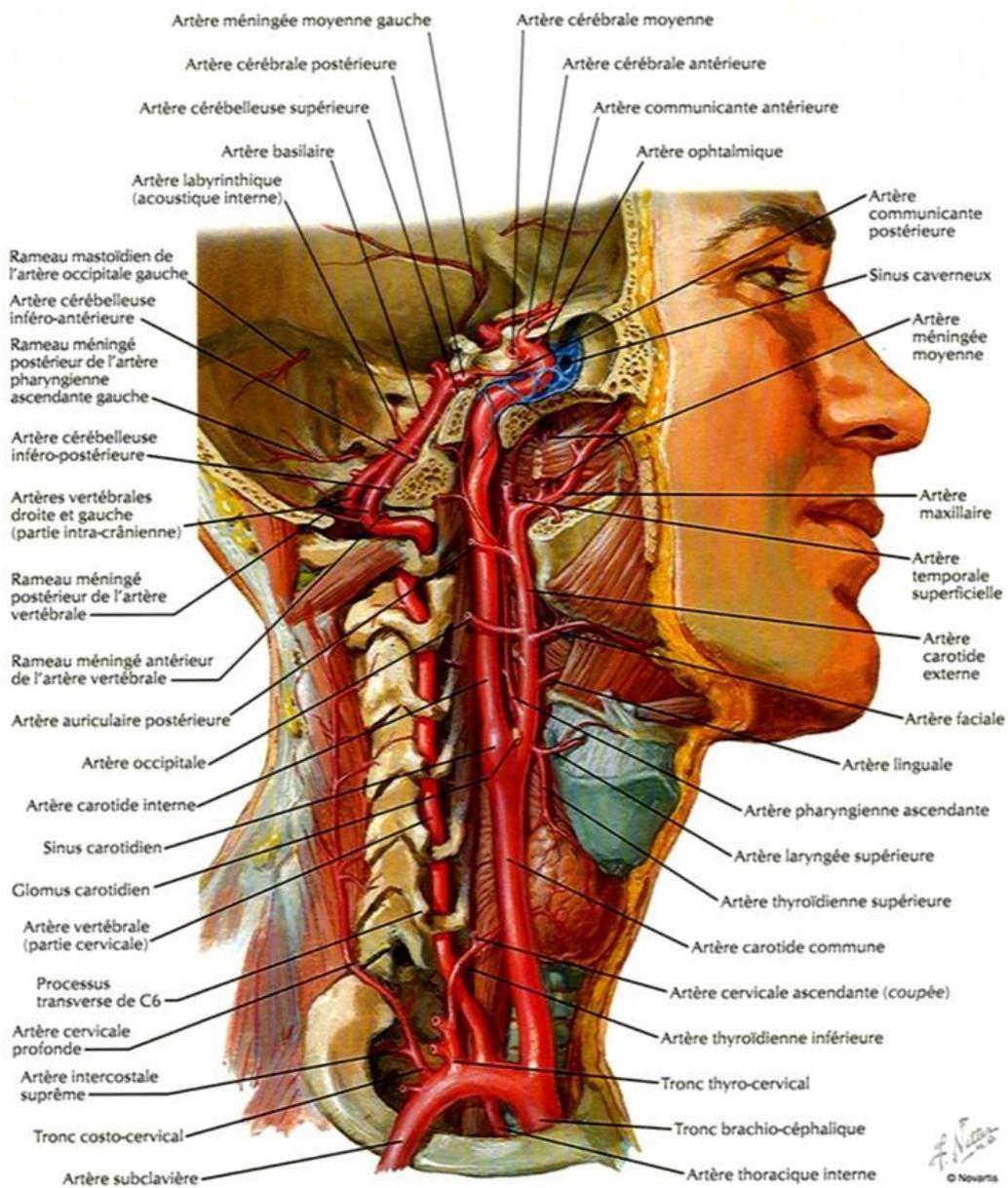


Figure 3. Vasculisation cérébrale : artères destinées au cerveau (vue latérale droite).

De ce tronc basilaire va naitre des branches collatérales :

- L'artère cérébelleuse inféro-antérieure (donne souvent l'artère labyrinthique)
- L'artère cérébelleuse supérieure
- Les artères longues et courtes du pont
- Les artères perforantes

Le tronc basilaire se divise enfin en ses deux branches terminales : les artères cérébrales postérieures, situées à la jonction du système carotidien et du système vertébro-basilaire (Fig. 1) [1].

1.1.2 Physiopathologie

L'Accident Vasculaire Cérébral (AVC) correspond à un arrêt brutal de la circulation sanguine dans une zone du cerveau à la suite d'une obstruction ou d'une rupture d'un ou plusieurs vaisseau(x) sanguin(s) [2]. Les cellules cérébrales de la région touchée, n'étant plus approvisionnées en oxygène meurent par nécrose, ayant pour conséquence l'apparition d'un déficit neurologique brutal.

On distingue deux grands types d'AVC [3] [4]:

- Les AVC ischémiques dans 80% des cas
- Les AVC hémorragiques dans 20% des cas, dont 15% de cas d'hémorragie cérébrale et 5% d'hémorragie méningée (Fig. 4 et 5)

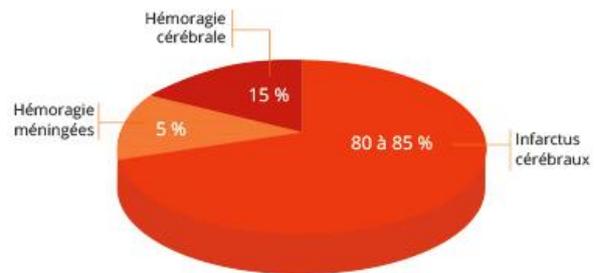
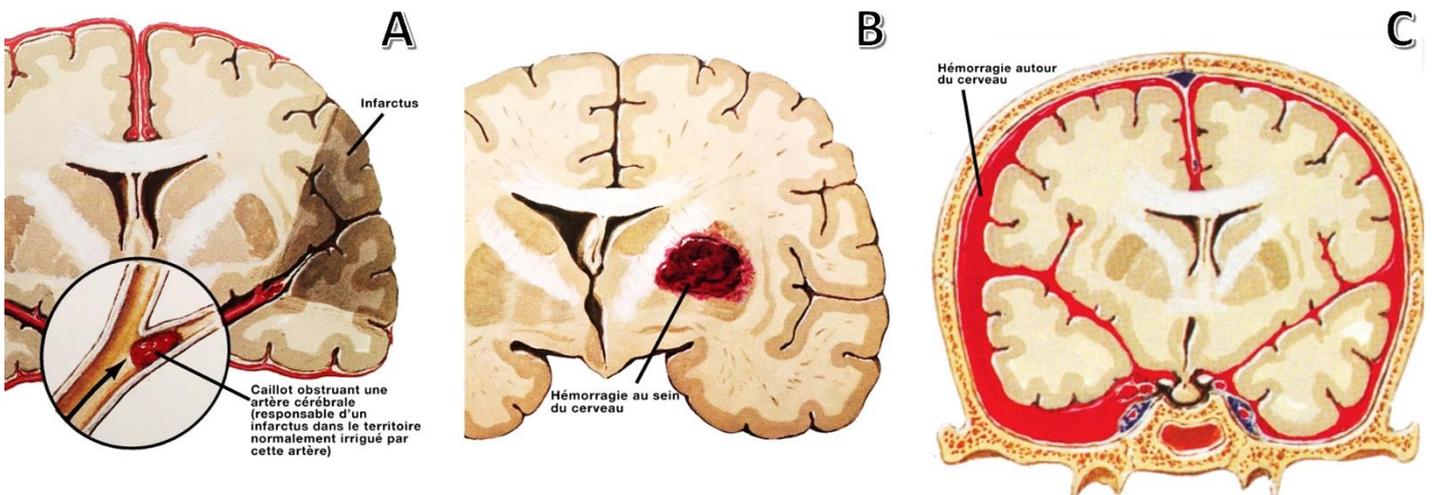


Figure 4. Répartition des différents types d'AVC



1.1.2.1 Les AVC ischémiques

Un AVC ischémique correspond à l'occlusion d'un vaisseau sanguin au sein du cerveau par la présence d'un caillot ou thrombus. Cet infarctus cérébral est dû principalement par l'apparition d'une thrombose ou d'une embolie (Fig. 5 (A)).

La thrombose se définit comme la formation d'un caillot sanguin au niveau de la plaque d'athérome. En effet des plaques d'athéromes vont se former au sein de la paroi interne des artères par accumulation d'éléments lipidiques qui tendent à se calcifier provoquant ainsi un rétrécissement voir une obstruction de la lumière artérielle.

Quant à l'embolie, le caillot s'est détaché de la plaque d'athérome il va ainsi migrer et venir obstruer une artère en aval. Les embolies peuvent être d'origine locale (cérébrale), ou périphérique, principalement en provenance du cœur (à la suite d'une fibrillation auriculaire, d'une valvulopathie, d'un thrombus ventriculaire ou d'un myxome) ou du cou (des artères carotidiennes et vertébrales).

Dans des cas beaucoup plus rares, les maladies hématologiques et les pathologies de la paroi artérielle pourront être à l'origine d'un AVC ischémique. En effet la dissection artérielle constitue l'une des principales causes d'infarctus cérébral chez l'adulte jeune, résultant de la formation d'un hématome au sein de l'artère provoquant ainsi son obstruction [1] [4].

Enfin, dans certains cas, on parlera d'infarctus cryptogéniques lorsque la cause ne peut être mise en évidence [4].

Il est intéressant de noter que l'occlusion se fait principalement au sein d'une artère, mais elle n'est pas impossible au niveau d'une veine (1% des cas), on parle alors de thrombose veineuse cérébrale.

Il est cependant possible que cette obstruction ne soit que temporaire du fait de la résorption naturelle du caillot, on parle alors d'accident ischémique transitoire (AIT). On retrouve les mêmes symptômes que l'AVC mais ceux-ci régressent complètement en moins de 24 heures et ne laissent aucunes séquelles. Cependant la survenue d'un AIT est un signal d'alerte puisqu'il augmente fortement le risque d'AVC ischémique, en effet dans les premières 48 heures qui suivent l'AIT le risque d'AVC s'élève à 5%, et atteint environ 10% à un mois. C'est donc une urgence médicale, le patient doit être rapidement pris en charge afin de prévenir le risque d'AVC [3].

1.1.2.2 Les AVC hémorragiques

Un AVC hémorragique correspond à la rupture d'un vaisseau sanguin au sein du cerveau. Il ne représente que 20% des cas d'AVC mais leur gravité est plus importante, car en plus du fait de priver une zone du cerveau en oxygène, le sang libéré de l'artère va venir comprimer et détruire d'autres cellules cérébrales [1].

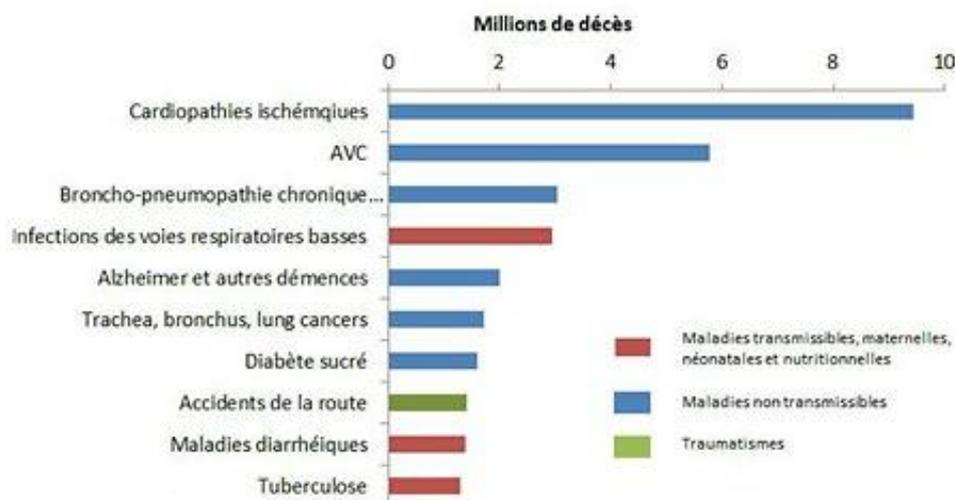
On retrouve principalement les hémorragies cérébrales (15%) qui ont lieu au sein même du cerveau (Fig. 5 (B)). Elles sont dues principalement à la suite d'un traumatisme, d'une malformation vasculaire, d'une tumeur, d'une maladie des petites artères (notamment les angiopathies amyloïdes rencontrées principalement chez la personne âgée), ou de troubles de la coagulation sanguine souvent en lien avec la prise d'anticoagulants.

On retrouve plus rarement les hémorragies dites méningées (5%) qui comme son nom l'indique se situent au niveau des méninges (enveloppes entourant le cerveau) (Fig. 5 (C)). La cause principale de ce type d'hémorragie est la rupture d'anévrisme (dilatation localisée de la paroi de l'artère qui se rompt) [3]. Mais il existe d'autres causes telles que les malformations vasculaires, les lésions artérielles, les troubles de la coagulation... [4].

1.1.3 Epidémiologie

1.1.3.1 La Mortalité

les 10 principales causes de mortalité - 2016



Source: Global Health Estimates 2016: Deaths by Cause, Age, Sex, by Country and by Region, 2000-2016. Geneva, World Health Organization, 2018.

Figure 6. Graphique mettant en évidence les 10 principales causes de mortalité dans le monde en 2016.

L'AVC est l'une des principales causes de mortalité en France et dans le monde [5].

D'après l'OMS les Accidents Vasculaires Cérébraux (AVC) représentent la deuxième cause de mortalité dans le monde derrière les cardiopathies ischémiques (Fig. 6) [6].

Ces statistiques permettent aux autorités sanitaires d'orienter leurs actions de santé publique afin de prévenir ces pathologies et ainsi limiter le nombre de décès [6].

Selon l'Insee, les principales causes de mortalité en France sont les tumeurs (29% du nombre total de décès en 2016) puis en seconde position on retrouve les maladies de l'appareil circulatoire (24,2%) dont les maladies cérébrovasculaires qui ont fait 31 200 décès en 2016 (5,4%) [7].

D'après L'Inserm, l'AVC représente la 2^{ème} cause de mortalité en France et serait la 1^{ère} cause de mortalité chez la femme (avant le cancer du sein) et la 3^{ème} cause chez l'homme [3] [5].

A âge égal on retrouve 2 fois plus de décès chez l'homme [5].

1.1.3.2 L'incidence

D'après l'Inserm, on comptabilise plus de 140 000 nouveaux cas par an en France ce qui équivaut environ à 1 AVC toutes les 4 minutes. La SCVE estime que l'incidence en France est de 2/1000 habitants par an [8].

L'incidence augmente de façon croissante avec l'âge, 75% des patients ayant un AVC ont plus de 65 ans et l'âge moyen est de 74 ans.

Cependant l'AVC concerne toutes les catégories d'âges : 25% ont moins de 65 ans, 10% ont moins de 45 ans et moins d'1% ont moins de 18 ans [3] [5]. Par ailleurs on note une augmentation significative du nombre d'AVC chez les sujets jeunes (de moins de 65 ans) ces dernières années [3] [9].

On note également une variation de l'incidence au fil des saisons, en effet celle-ci est plus importante en hiver. Cette variation serait probablement liée à l'augmentation de la tension artérielle due à l'abaissement de la température en période hivernale [10].

Sexe Ratio : avant 75 ans les hommes sont plus touchés par l'AVC que les femmes, mais après 85 ans la tendance s'inverse car les femmes ont une espérance de vie supérieure [5].

1.1.3.3 La prévalence

En France la prévalence est de 5/1000 habitants [8] soit environ 750 000 personnes au total [4]. On estime qu'une personne sur six aura un AVC au cours de sa vie [5].

1.1.4 Facteurs de risques

1.1.4.1 AVC ischémique

- **L'hypertension artérielle (HTA)** : lorsque la tension systolique > 140 mmHg et la tension diastolique > 90 mmHg [1] (principal facteur de risque d'athérosclérose des artères cérébrales, il multiplie par 4 le risque d'infarctus cérébral) [10] [11].
- **Les dyslipidémies** (l'hypercholestérolémie n'intervient en tant que facteur de risque que lorsqu'elle est associée à l'HTA, avant l'âge de 60 ans) [10] : cholestérol > 5 mmol/l, LDL > 3 mmol/l, HDL < 0,9-1,2 mmol/l [1].
- **Le diabète** (risque multiplié par 2 ou 3 en particulier chez la femme, en effet le diabète favorise l'apparition d'athérosclérose et l'HTA) [10].
- **L'obésité** (principalement chez la femme où le risque est multiplié par 3 pour un surpoids supérieur à 30%) [10].

- **Un taux élevé d'hémoglobine et d'hématocrite** chez le sujet athéromateux [10].
- **Le tabagisme** (il multiplie le risque par 2 voire par 3 chez le sujet jeune et la femme) [11].
- **L'alcoolisme** (favorisant l'HTA, multiplie le risque par 3) [11].
- **L'hyperhomocystéinémie** [11].
- **Les contraceptifs oraux à base d'œstrogène** (le risque étant d'autant plus important que la dose et l'âge soient élevés et que d'autres facteurs de risques soient associés) [11].
- **L'hormonothérapie substitutive de la ménopause** (principalement les 6 à 12 mois suivant son instauration) [11].
- **Les inflammations et infections** (elles augmentent le risque d'athérosclérose) [11].
- **La migraine avec aura neurologique** (chez la femme jeune le risque est multiplié par 3 ou 6, il peut monter jusqu'à 10 ou 15 avec le tabagisme ou la prise de contraceptifs oraux, et peut même monter jusqu'au 30 si les 3 facteurs sont associés) [11].
- **L'âge** (le risque augmente avec l'âge) [11].
- **Le sexe masculin** (les hommes sont plus touchés que les femmes) [1].
- **Les accidents ischémiques transitoires (AIT)** (Ils augmentent le risque d'AVC de 5% dans les premières 48 heures et de 10% à un mois, le risque est d'autant plus important que les AIT soient récurrents et rapprochés) [1].
- **Les maladies cardiovasculaires** [1].
- **L'augmentation du fibrinogène plasmatique** [1].
- **La sténose carotidienne** [1].
- **La présence d'anticorps anti-phospholipides** [1].
- **La consommation de drogues** (amphétamines, héroïne, cocaïne) [1].
- **La sédentarité** (elle favorise l'HTA et l'obésité, les personnes ne pratiquant aucune activité physique ont plus de 25 à 30% de risque de faire un AVC qu'une personne active) [1] [4].
- **La précarité sociale** (chômage, pauvreté) [1].

1.1.4.2 AVC hémorragique

- **L'HTA chronique** (principal facteur de risque de l'hémorragie cérébrale, le risque étant multiplié par 10) [11].
- **L'alcoolisme chronique** (favorisant l'HTA, multiplie le risque par 5) [10] [11].
- **Les malformations vasculaires** (angiomes et anévrismes intracrâniens) [10].
- **Les contraceptifs oraux à base d'œstrogène** (le risque étant d'autant plus important que la dose et l'âge soient élevés et que d'autres facteurs de risques soient associés) [11].
- **L'âge** (le risque augmente avec l'âge) [11].
- **Le tabagisme** [4].

1.1.5 Facteurs protecteurs

On tient généralement plus compte des facteurs de risques que des facteurs protecteurs, ces derniers mériteraient pourtant qu'on y prête un peu plus d'attention. Certains facteurs sont associés de façon significative à la diminution du risque d'AVC tels que :

- L'activité physique régulière
- La perte de poids (dans le cadre de patients obèses ou en surpoids)
- L'alcool à faible dose (soit environ deux verres de vin par jour pour un homme et un verre pour une femme)
- La diminution des apports en sel et en graisse
- L'augmentation des apports en potassium, fruits et légumes verts

En effet tous ces facteurs peuvent jouer un rôle dans l'abaissement de la pression artérielle chez les sujets hypertendus [11].

1.1.6 Pronostic

Le pronostic vital varie en fonction du type d'accident cérébral, en effet les AVC hémorragiques ont une gravité plus grande et immédiate comparé à l'AVC ischémique où le risque de décès est différé et généralement lié à des complications. Le pronostic varie également en fonction de la zone du cerveau touchée et de la gravité de l'atteinte (les lésions cérébrales étendues sont de mauvais pronostic). Une atteinte très grave peut entraîner une mort subite [10] [11].

D'après la SCVE environ 15% à 20% des patients ayant un AVC décèdent le 1^{er} mois et d'après Santé Publique France environ 30% des patients décèdent la 1^{ère} année [8] [9] [10].

Il y a environ 10% de risque de récurrence au cours des cinq premières années d'après l'Inserm [3].

Les éléments de mauvais pronostic vital cités précédemment, sont les mêmes que ceux du pronostic fonctionnel. 75% des personnes ayant survécu se retrouvent avec un handicap physique et seulement 40% reprennent une activité professionnelle à temps plein [5].

Détecter et traiter rapidement un AVC peut donc permettre d'améliorer le pronostic vital et fonctionnel.

1.1.7 Tableau clinique

La localisation de l'AVC entraînera des symptômes différents selon l'aire cérébrale atteinte puisqu'en effet chaque zone du cerveau possède une fonction spécifique (Fig. 7) [4].

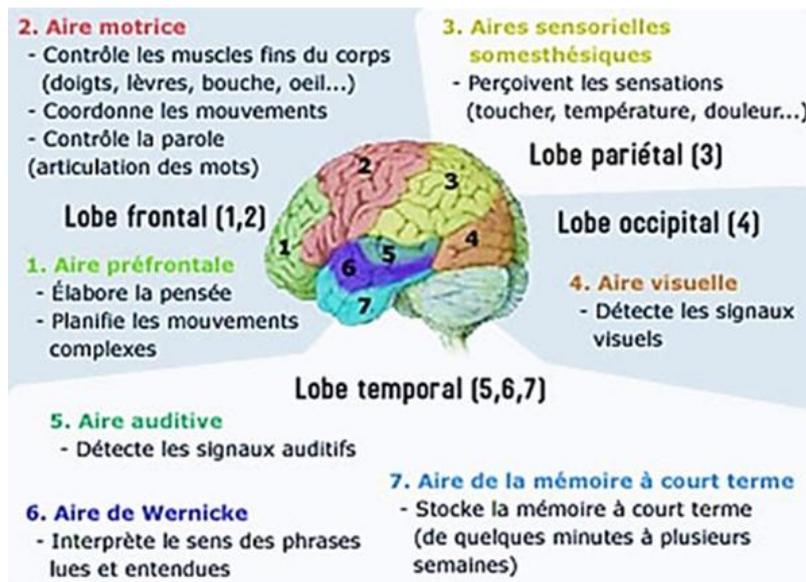


Figure 7. Les zones fonctionnelles du cerveau

Après un AVC on pourra donc retrouver tous les symptômes neurologiques suivants :

- **Un déficit moteur** : le sujet peut présenter une paralysie partielle ou totale d'un ou plusieurs membres, du tronc, et de la face. En général cette paralysie se fera d'un seul côté du corps on parle alors d'hémiplégie (droite ou gauche). Ce déficit sera du côté opposé à la lésion cérébrale, ainsi on retrouvera donc une hémiplégie droite en cas de lésion cérébrale située à gauche du cerveau et vice-versa [1] [3].
- **Un déficit sensitif** : comme pour la motricité, le sujet peut présenter une hypoesthésie ou une anesthésie d'un ou plusieurs membres, du tronc et de la face. On retrouvera généralement ce déficit sur un seul hémicorps. Ces déficits sensitifs peuvent être superficiels (trouble de la sensibilité protopathique, épicritique, thermoalgique, douloureuse, stéréognosique, graphestésique) ou profonds (kinesthésique, statesthésique, pallesthésique). Ces troubles seront perçus par le patient comme des paresthésies (fourmillements, picotements, engourdissement, lourdeur... désagréables mais non douloureux) ou des dysesthésies (perceptions douloureuses) [1].
- **Des troubles du langage** : A la suite d'un AVC le patient peut éprouver des difficultés pour parler, comprendre, lire ou écrire. L'ensemble de ces troubles sont plus communément regroupés sous le terme d'aphasie. L'aphasie de Broca est une aphasie d'expression, le sujet éprouve des difficultés à s'exprimer (difficulté à trouver les mots et/ou à les prononcer) mais la compréhension est indemne. L'aphasie de Wernicke est une aphasie de compréhension, le sujet éprouve donc des difficultés à comprendre les mots ou les phrases qu'il perçoit, cependant l'expression verbale reste fluide bien qu'elle soit généralement dépourvue de sens. Quand la compréhension et l'expression orale sont touchées on parle d'aphasie globale. Le sujet pourra également présenter des difficultés pour lire (Alexie) ou des difficultés pour écrire (Agraphie) [1] [3] [12].

- **Des troubles visuels** : parmi ces troubles on retrouve généralement la présence d'une cécité unilatérale (perte de la vision d'un œil), d'une hémianopsie (perte de la moitié du champ visuel au niveau des deux yeux), ou d'une diplopie (vision double) [3].
- **Des troubles de la conscience** : le sujet peut présenter des troubles de la vigilance pouvant aller jusqu'à l'altération totale de l'état de conscience (coma). Outre les troubles liés à l'état de veille du sujet, les troubles de la conscience peuvent également regrouper les troubles liés à la perception de soi ou de son environnement, tels que des troubles du schéma corporel, la perte de conscience d'un hémicorps (hémiasomatognosie), la méconnaissance ou inconscience de la pathologie (anosognosie), ou la perte de conception d'un héli-espace (négligence spatiale unilatérale ou héminégligence) [1].
- **Des troubles du comportement** : on peut retrouver des troubles du contrôle affectif (rires et pleurs pathologiques) mais également des troubles psychiques où l'on retrouve principalement des comportements anxieux ou dépressifs [1]. Après un AVC les cas de dépression ne sont pas rares puisqu'ils concernent 30% des patients [4].
- **Des troubles respiratoires** : le risque est l'insuffisance respiratoire aiguë, il sera donc important de surveiller attentivement la respiration du patient (fréquence respiratoire, capacité vitale, gazométrie) et d'apporter une assistance respiratoire si besoin [1].
- **Des troubles attentionnels** : on retrouve des troubles de l'attention simple (le sujet n'arrive pas à rester concentré sur quelque chose), de l'attention divisée (il n'arrive pas à agir sur deux choses en même temps), ou de l'attention soutenue (il n'arrive pas à maintenir une concentration de longue durée) [1].
- **Des Apraxies** : c'est un trouble de l'exécution du geste volontaire en absence de déficit moteur, sensitif, de coordination ou de compréhension. On retrouve principalement les apraxies idéomotrices (le sujet n'arrive plus à réaliser des gestes significatifs à caractère expressif, symbolique, ou à simplement mimer le geste de son examinateur) et les apraxies idéatoires (le patient ne sait plus comment manipuler un objet, il ne sait plus comment réaliser le geste adapté à cet objet). Mais il en existe bien d'autres telles que les apraxies constructives, d'habillage, etc. [1].
- **Des Agnosies** : sont regroupées sous ce terme les incapacités à reconnaître quelque chose en l'absence de déficits sensitifs, sensoriels, de troubles attentionnels ou d'altération des fonctions supérieures. Il existe différents types d'agnosies telles que les agnosies visuelles (le sujet ne reconnaît plus les objets), les agnosies auditives (il ne reconnaît plus les mots ni les sons), les astéréognosies (il ne reconnaît plus l'objet par le toucher), les hémiasomatognosies (il ne reconnaît plus son hémicorps paralysé), etc. [1].
- **Des vertiges** : auxquels peuvent être associés des nausées, vomissements et la présence d'un nystagmus [1].

- **Des troubles de la mémoire** : déficit au niveau de l'encodage, du stockage ou de la restitution [1].
- **Des céphalées inhabituelles** : maux de tête brutaux et très intenses [3].
- **Des crises d'épilepsie** : des crises focales simples (sans trouble de la conscience), focales complexes (avec trouble de la conscience) ou des crises généralisées tonico-cloniques (avec trouble de la conscience, perte du tonus musculaire, arrêt respiratoire, cyanose suivie de secousses cloniques) [1].
- **Des troubles des fonctions exécutives** : le sujet peut éprouver des difficultés dans la planification d'une tâche ou des difficultés d'adaptation à des situations nouvelles par exemple [1].
- **Des troubles de la coordination** : certains gestes qui autrefois étaient automatiques pour le sujet peuvent devenir difficiles après un AVC ainsi il pourra avoir du mal à coordonner certains mouvements [1].
- **Des troubles de l'équilibre** : ils ne sont pas rares, plusieurs mécanismes entrent en jeu et viennent perturber l'équilibre postural après un AVC. Chez un individu sain chaque mouvement est accompagné de réactions d'ajustements posturaux afin de maintenir le corps en équilibre. Mais après un AVC les différents systèmes sont perturbés : en effet le manque de proprioception, le manque d'adaptation postural pour maintenir le centre de gravité dans le polygone de sustentation et la perturbation de la verticalité proprioceptive viennent perturber l'équilibre et augmentent le risque de chute [13].

1.1.8 Traitement

En cas de suspicion d'AVC le patient est hospitalisé d'urgence en Unité Neuro Vasculaire (UNV). La mise en place de ces UNV dans les années 50 a permis de diminuer le taux de morbidité et de mortalité à la suite d'un AVC, par une prise en charge diagnostique et thérapeutique précoce. En effet le délai entre le début de l'AVC et la prise en charge du patient doit être la plus courte possible pour limiter les dommages cérébraux qui parfois deviennent irréversibles s'ils ne sont pas pris à temps.

En premier lieu il sera primordial de confirmer le diagnostic d'AVC et de définir si celui-ci est d'origine ischémique ou hémorragique puisque leur prise en charge sera complètement différente. Une imagerie cérébrale (IRM et Scanner) est ainsi réalisée en urgence pour que l'intervention thérapeutique se fasse le plus rapidement possible.

En cas d'AVC ischémique le traitement étiologique reposera essentiellement sur la thrombolyse intraveineuse et sur la thrombectomie mécanique.

La thrombolyse consiste en l'administration de rtPA (*recombinant tissue Plasminogen Activator*) qui est une molécule permettant la dissolution du caillot sanguin qui vient obstruer l'artère. Elle doit être réalisée dans les 4h30 suivant l'AVC. Cette technique permet d'augmenter de 30% le nombre de patients ne présentant pas de séquelle ou des séquelles minimales, mais du fait de sa courte fenêtre thérapeutique seulement 10 à 15% des patients ayant un AVC ischémique bénéficient de cette thrombolyse. L'inconvénient de cette technique est le risque majeur d'hémorragie cérébrale donc son utilisation doit être rigoureuse.

La thrombectomie consiste en l'introduction d'un cathéter depuis l'artère fémorale jusqu'au lieu de l'ischémie. Le cathéter va ainsi s'accrocher au caillot afin de pouvoir le tracter et l'extraire de l'organisme. Cette technique doit être réalisée dans les 6 heures suivant l'AVC, bien qu'elle pourrait être bénéfique jusqu'à 24 heures sous certaines conditions.

Le traitement étiologique des AVC hémorragiques est plus limité contrairement aux progrès considérables de la prise en charge des AVC ischémiques. Plusieurs techniques sont envisageables selon l'origine et le type d'AVC hémorragique : le traitement chirurgical, l'embolisation (occlusion par la mise en place de spires de platine), l'occlusion endovasculaire (par la mise en place d'un ballonnet), la transfusion de plaquettes, etc.

En second lieu, il conviendra de déterminer la cause de l'AVC afin de la prendre en charge et limiter ainsi le risque de récurrence. On retrouvera généralement l'administration de médicaments luttant contre l'hypertension artérielle et l'hypercholestérolémie, mais aussi des anticoagulants et antiagrégants plaquettaires dans les cas d'AVC ischémiques. Un traitement chirurgical peut également être envisageable lors de sténoses artérielles ou de malformations vasculaires pour limiter le risque de récurrence.

En dernier lieu, il conviendra de dépister et traiter les complications précoces, telles que :

- Les complications infectieuses
- Les complications de décubitus (mobilisation précoce, matelas anti-escarres, héparinothérapie pour prévenir le risque de phlébite, etc.)
- Les complications neurologiques (l'apparition d'un œdème cérébral, effraction de sang dans les ventricules cérébraux, l'hypertension intracrânienne maligne, pouvant nécessiter une intervention chirurgicale)
- Les troubles sphinctériens (rétention d'urine nécessitant la pose d'une sonde urinaire ou constipation nécessitant la prise de laxatifs ou un lavement)
- Les troubles de la déglutition (qui devront être dépistés avant toute prise d'alimentation orale afin de prévenir les risques de fausses routes, l'alimentation se fera par sonde nasogastrique ou par gastrotomie si nécessaire).

Le patient bénéficiera également de traitements symptomatiques afin d'améliorer principalement sa qualité de vie et de faciliter sa rééducation. On retrouve généralement les traitements pour les symptômes suivant :

- Spasticité : Baclofène (général), Toxine Botulique (local), neurotomie partielle sélective
- Douleurs neurologiques : anticonvulsivants, antidépresseurs, bloqueurs des récepteurs NMDA, antalgiques (dont morphiniques et apparentés)
- Dépression : Antidépresseurs (Fluoxétine)

La prise en charge rééducative du patient débute dans les UNV et peut se poursuivre dans un service en soin de suite et de réadaptation (SSR). Il sera pris en charge par une équipe pluridisciplinaire (médecins, masso-kinésithérapeutes, ergothérapeutes, psychologues, orthophonistes, infirmiers, aides-soignants, assistantes sociales, psychomotriciens, podologues, orthoptistes, appareilleurs, etc.) tout au long de son parcours de soin dans l'optique que le patient soit le plus autonome possible, d'améliorer son indépendance fonctionnelle, afin de se rapprocher au maximum de ses capacités antérieures. Avant la sortie du SSR, les différents intervenants auront également pour rôle de préparer le retour au domicile du patient, de le préparer à la gestion du quotidien ainsi qu'à sa réinsertion socioprofessionnelle [1] [3] [14].

Cependant des facteurs extrinsèques difficilement contrôlables sont susceptibles d'influer sur le bénéfice thérapeutique tels que la motivation du patient et du thérapeute, la qualité de leur relation, ou encore l'environnement social et familial [11].

1.1.9 Hémiplégie

L'hémiplégie est le tableau clinique le plus fréquemment rencontré à la suite d'un AVC, mais d'autres étiologies sont possibles, elles peuvent être d'origine traumatique (traumatisme crânien), tumorale (tumeur du système nerveux central), infectieuse (d'origine bactérienne, virale, parasitaire, ou fongique), etc.

L'hémiplégie se définit comme la perte ou la diminution de la motricité volontaire d'un hémicorps, due à l'atteinte de la voie pyramidale (voie motrice principale), responsable d'un syndrome pyramidal.

1.1.9.1 La voie pyramidale

La voie pyramidale est constituée des neurones pyramidaux. Ces neurones sont situés dans le cortex moteur du cerveau, et leurs axones forment le faisceau pyramidal. Ce faisceau permet la transmission de la commande motrice depuis le cortex vers les motoneurones. Ces derniers sont situés au niveau de la corne antérieure (ou ventrale) de la moelle épinière, et transmettent l'information aux muscles (Fig. 8).

Une atteinte de la voie pyramidale entraîne donc une altération du contrôle de la motricité volontaire, et si cette atteinte est unilatérale elle se manifeste donc par une hémiplégie.

Avant que le faisceau pyramidal n'atteigne le motoneurone périphérique, il doit traverser le bulbe rachidien étant le lieu de décussation du faisceau, c'est-à-dire qu'à ce niveau les faisceaux pyramidaux vont se croiser, ainsi celui qui était initialement à gauche se retrouve à droite et inversement (Fig. 8). On conçoit alors qu'une atteinte du faisceau pyramidal au-dessus de la décussation entraînera une hémiplégie controlatérale, et que dans le cas contraire elle entraînera une hémiplégie homolatérale.

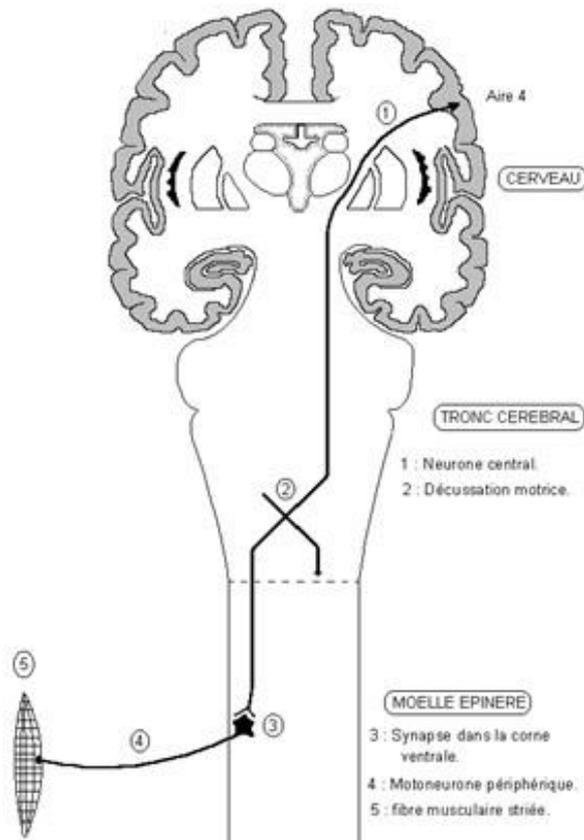


Figure 8. Organisation générale de la voie pyramidale

1.1.9.2 Le syndrome pyramidal

Le syndrome pyramidal correspond à l'ensemble des signes et symptômes présents à la suite d'une lésion de la voie pyramidale.

Ses principaux signes cliniques sont :

- **L'altération de la motricité volontaire** (complète ou incomplète)
- **La modification du tonus musculaire** : présence d'une hypotonie au stade initial évoluant vers une hypertonie spastique. La spasticité est une exagération du réflexe myotatique et intéresse principalement les muscles fléchisseurs au niveau du membre supérieur et les muscles extenseurs au niveau du membre inférieur hémiplégique.
- **La modification des réflexes ostéotendineux** : ils seront abolis au stade initial mais s'accroîtront par la suite.
- **Le signe de Babinski** ou réflexe cutané plantaire : il est positif lorsque la stimulation de la plante du pied provoque une extension de l'hallux. Ce réflexe est normalement présent chez l'enfant de moins de 6 mois mais au-delà de cet âge il signe la présence d'une atteinte du SNC.

- **La présence de syncinésies** : ce sont des mouvements de contractions involontaires qui viennent perturber les mouvements volontaires. Ces syncinésies peuvent être de trois types : de coordination (la contraction volontaire d'un groupe musculaire du membre hémiparétique entraîne la contraction involontaire d'un autre groupe musculaire sur ce même membre), globale d'effort (une contraction effectuée du côté sain ou hémiparétique crée une co-contraction de l'ensemble des muscles du membre hémiparétique voir de l'hémicorps), et d'imitation (le membre hémiparétique reproduit le mouvement réalisé du côté sain) [1] [14].

1.2 La thérapie par contrainte induite du membre supérieur

A la suite d'un AVC, le patient hémiparétique développe une réaction dite de « non-utilisation acquise » de son membre parétique. Cette réaction a pour répercussion d'entraver fortement la capacité de récupération du membre atteint. On entre ainsi dans un cercle vicieux où le patient se sert de moins en moins de son membre parétique car celui-ci fonctionne moins bien, or la non utilisation de ce membre le rend encore moins fonctionnel amenant le patient à s'en servir toujours de moins en moins...

Pour pallier à cette problématique, la technique de la contrainte induite a été mise en place afin que le patient soit contraint d'utiliser son membre lésé dans l'optique d'améliorer sa récupération motrice [15].

La thérapie par contrainte induite (TCI) du membre supérieur, figure parmi l'une des différentes méthodes de rééducation de la fonction motrice après un AVC, proposées dans les recommandations de bonne pratique de la Haute Autorité de Santé (HAS) [16].

Cette technique repose sur différents principes :

- **Le Blocage** : consistant à immobiliser le membre supérieur sain afin de susciter l'utilisation du membre supérieur atteint (Fig. 9). Dans la méthode princeps, la contrainte induite doit être maintenue 90% du temps d'éveil pendant 14 jours.



Figure 9. Mise en place de la contrainte induite.

- **Le Façonnage** : consistant à entrainer le membre supérieur atteint de façon intensif par la répétition d'exercices (Fig. 10). Dans la méthode princeps, une rééducation active du membre lésé de 6 heures par jour, 5 jours sur 7, pendant 14 jours, doit s'ajouter à l'immobilisation du membre sain.
- **Le Fonctionnel** : consistant au transfert des acquis dans les activités de la vie quotidienne (AVQ) [16] [17].



Figure 10. Exercices sous contrainte induite.

Avant la mise en place de cette thérapie, il faudra cependant s'assurer du niveau de récupération moteur du membre parétique, en effet cette pratique n'est applicable que si le patient est au minimum capable d'effectuer une extension active du poignet d'au moins 10° et une extension des doigts. De plus, cette technique sera inapplicable si le sujet présente des troubles cognitifs [16].

Les objectifs de cette technique consistent à favoriser la plasticité cérébrale par la répétition de tâche du membre supérieur atteint, afin d'améliorer sa fonction motrice et de vaincre la réaction de « non-utilisation acquise » [16] [17].

Cependant certains facteurs peuvent venir limiter cette méthode. En effet, lorsque le sujet se retrouve forcé à utiliser son membre atteint il est directement confronté à ses incapacités ce qui peut avoir un impact psychologique conséquent et notamment engendrer un syndrome dépressif. De plus, elle peut être difficile à mettre en œuvre puisque le thérapeute doit consacrer 6 heures de rééducation quotidienne afin que la technique soit efficace [16].

Les principes de la thérapie par contrainte induite (TCI) ont été mis en évidence par Tower en 1940. En effet elle a observé qu'après section du faisceau pyramidal chez un singe, celui-ci se servait de moins en moins de son membre déficitaire ce qui avait pour conséquence d'aggraver le déficit initialement présent à la suite de la lésion. Elle a également remarqué qu'en bloquant l'utilisation du membre sain par un système de contention, et en venant stimuler de façon importante l'utilisation du membre lésé, le singe se mettait à utiliser le membre déficitaire de façon beaucoup plus importante, et que cette amélioration persistait sur le long terme [11].

Les premiers travaux sur l'Homme ont été réalisés en 1993, par une équipe américaine dirigée par E. Taub de l'université d'Alabama [11] [17]. C'est de cette première étude que découle les principes de la contrainte induite du membre supérieur (méthode princeps) [16].

L'étude de Taub *et al.* [18] a été réalisée chez des adultes victimes d'un AVC de plus de 1 an et présentant une déficience motrice. Elle avait pour objectif de démontrer l'efficacité de la contrainte induite dans l'amélioration de la fonction motrice par rapport à un groupe témoin ayant bénéficié d'une prise en charge conventionnelle.

Les résultats de cette étude ont montré de façon évidente l'intérêt de la thérapie par contrainte induite (TCI), en effet l'amélioration de la fonction motrice était nettement supérieure dans ce groupe, de plus les gains ont été maintenus pendant une période de suivi de 2 ans, ce qui n'a pas été le cas dans le groupe contrôle.

Depuis, de nombreuses études ont fait leur apparition, certaines varient la période de prise en charge (phase aiguë, subaiguë, chronique), d'autres s'éloignent du protocole « classique » en allégeant la durée de la contrainte induite et de la rééducation active, et d'autres ont même été réalisés chez l'enfant [16] [17].

La thérapie par contrainte induite (TCI) est également retrouvée pour les membres inférieurs et le tronc, mais à ce jour, la contrainte induite du membre supérieur reste la plus décrite et la plus documentée.

Bien qu'elle soit décrite principalement dans les cas de patient ayant subi un AVC, on la retrouve également dans d'autres affections d'origines neurologiques en cas d'hémiplégie.

1.3 Hypothèses théoriques

La HAS a publié le 20 novembre 2012, les recommandations de bonne pratique en lien avec la rééducation de la fonction motrice chez l'adulte après un AVC [16]. Ces recommandations sont fondées sur des études cliniques d'un niveau de preuve plus ou moins important afin d'améliorer la qualité de prise en charge des patients ayant été victimes d'un AVC.

Les recommandations relatives à l'indication et l'application de la technique de la contrainte induite du membre supérieur ont été élaborées à la phase aiguë (avant le 14^{ème} jour), subaiguë (entre le 14^{ème} jour et 6 mois) et chronique (au-delà de 6 mois) après l'AVC.

A la phase chronique de l'AVC, la technique par contrainte induite du membre supérieur est recommandée (Grade B). En effet de nombreuses études fondées sur une présomption scientifique, ont démontré le bénéfice de cette technique aussi bien dans sa forme classique (décrite par Taub *et al.* [18]) que dans sa forme modifiée (réduction de la durée du port de la contrainte induite et/ou et de l'entraînement actif), comparativement à l'absence de traitement ou à la thérapie standard. Cependant il persiste encore de nombreuses problématiques tels que le délai optimal d'application de cette technique (à quelle période de la phase chronique doit-elle être appliquée afin d'être la plus efficace ?) et les modalités d'application (doit-on privilégier la méthode classique ou modifiée ?).

A la phase aiguë, les études réalisées ont cependant démontré que la méthode par contrainte induite du membre supérieur pourrait avoir un effet délétère. En effet d'après plusieurs études il semblerait que cette méthode n'apporterait pas d'amélioration comparativement à un groupe contrôle, et que l'augmentation de son intensité aurait une répercussion négative sur la qualité de récupération fonctionnelle du membre hémiplégique.

En revanche, pour ce qui est de la phase subaiguë, la HAS estime que l'état actuel des connaissances n'est pas suffisant pour conclure sur l'efficacité de la contrainte induite du membre supérieur après un AVC. En effet il semblerait que les résultats obtenus lors des différentes études soient contradictoires.

Cependant ces recommandations ayant été élaborées en 2012, il serait donc pertinent d'analyser les données actuelles de la science afin d'évaluer l'efficacité ou non de cette technique.

Nous pouvons ainsi supposer que l'état actuel des connaissances nous permettrait de conclure sur l'efficacité de la thérapie par contrainte induite (TCI) du membre supérieur à la phase subaiguë d'un AVC.

1.4 Importance de cette revue

D'après l'Inserm, l'AVC constitue la 1^{ère} cause de handicap acquis chez l'adulte, la 2^{ème} cause de démence (derrière la maladie d'Alzheimer) et la 2^{ème} cause de mortalité en France [3].

Sa fréquence, sa gravité et son coût en font un véritable enjeu de santé publique [11].

Après un AVC, le patient se retrouve brutalement confronté à une multitude de symptômes limitant fortement sa capacité à réaliser les activités de la vie quotidienne. Une grande partie des patients récupèrent plus ou moins bien une capacité à la marche en revanche le contrôle de la motricité du membre supérieur hémiplégique reste souvent altéré [3].

La thérapie par contrainte induite (TCI) du membre supérieur figure parmi l'une des techniques recommandées par la HAS dans la récupération de la fonction motrice du membre supérieur hémiplégique à la phase chronique d'un AVC [16]. Cette technique a son importance puisqu'il a été démontré qu'elle pouvait agir sur la plasticité cérébrale. En effet l'utilisation forcée du membre lésé par immobilisation du membre sain, associé à l'entraînement intensif du membre lésé favoriseraient la réorganisation des connexions nerveuses du cerveau dans laquelle les zones saines prennent la relève des zones atteintes, facilitant ainsi les capacités de récupération du patient. De plus d'après de nombreuses études l'amélioration des capacités des fonctions motrices du membre supérieur hémiplégique se fait de façon marquée et durable par rapport à une thérapie standard [14] [17].

Cependant la HAS n'a émis aucune recommandation quant à l'utilisation de cette technique à la phase subaiguë d'un AVC du fait d'un manque conséquent de connaissance à ce sujet.

A ce jour, les méthodes recommandées par la HAS dans la rééducation de la fonction motrice du MS à la phase subaiguë d'un AVC sont les suivantes [16] :

- Activité physique et gymnique (Grade B)
- *Myofeedback* + stimulation électrique fonctionnelle du MS (Grade B)
- Entraînement du MS par robot + traitement conventionnel (Grade B)
- Rééducation manuelle individuelle (Grade C)
- Approche neurophysiologique : concept Bobath, méthodes Brunnstrom, Kabat et de Rood (Accord d'experts)
- Approches thérapeutiques combinées (Accord d'experts)

Ces recommandations ayant été publiées en 2012, cette revue aura donc pour intérêt d'analyser les données actuelles de la science sur le bénéfice potentiel de la thérapie par contrainte induite (TCI), sur la fonction motrice du membre supérieur hémiparétique, à la phase subaiguë d'un AVC. Cette revue a donc toute son importance afin d'aider le praticien à apporter les soins les plus appropriés aux patients ayant été victime d'un AVC durant cette phase subaiguë.

1.5 Objectifs PICO

Compte tenu de l'ensemble des éléments évoqués précédemment, l'objectif de cette revue de littérature va être de répondre à la question suivante : la thérapie par contrainte induite du membre supérieur hémiparétique, à la phase subaiguë d'un accident vasculaire cérébral, permet-elle d'améliorer la fonction motrice de ce membre de façon significative par rapport à la physiothérapie standard ou à l'absence d'intervention?

2 Méthode

2.1 Critères d'éligibilité des études pour cette revue

2.1.1 Schéma d'étude

La question clinique d'une revue de la littérature peut être de type diagnostique, thérapeutique, étiologique ou pronostique.

Cette revue repose donc sur une question thérapeutique puisqu'elle s'intéresse à l'efficacité thérapeutique de la contrainte induite du membre supérieur.

La HAS a défini en avril 2013, le type de protocole le plus adapté en fonction du type de question clinique ([Tableau 1](#)) [19].

Question	Protocole
THÉRAPEUTIQUE Efficacité	Étude contrôlée randomisée
THÉRAPEUTIQUE Sécurité	Étude contrôlée randomisée ou suivi de cohorte
DIAGNOSTIC Reproductibilité/Variabilité	Transversal comparatif avec répétition de mesure
DIAGNOSTIC Sensibilité/Spécificité	Transversal comparatif avec étalon-or
DIAGNOSTIC Efficacité/Utilité	Étude contrôlée randomisée
DIAGNOSTIC Stratégie	Étude contrôlée randomisée ou arbre décisionnel
CAUSALITÉ Phénomène contrôlable fréquent	Étude contrôlée randomisée
CAUSALITÉ Phénomène non contrôlable fréquent	Suivi de cohorte (exposés/non exposés)
CAUSALITÉ Phénomène rare	Étude cas-témoin
PRONOSTIC Maladie fréquente	Étude contrôlée randomisée ou suivi de cohorte
PRONOSTIC Maladie rare	Étude cas-témoin

Tableau 1. Type de protocole préférentiellement proposé pour une question donnée

Il est ainsi démontré que l'essai contrôlé randomisé (ECR) constitue le type de protocole le plus adapté pour répondre à une question clinique thérapeutique évaluant l'efficacité d'un traitement. En effet pour ce type de question clinique, l'ECR est associé à un niveau de preuve scientifique plus élevé parmi divers modèles d'études, bien qu'il puisse présenter des biais méthodologiques variés.

Un ECR permet de sélectionner de manière aléatoire un groupe expérimental (qui reçoit le traitement de l'intervention) et un groupe témoin (qui sert de point de comparaison), à partir d'un échantillon de la population cible. Cette méthode permet ainsi de s'assurer que les résultats obtenus découlent bien de l'intervention afin que les liens de causalités soient solidement établis [20].

C'est pourquoi seuls les ECR seront inclus dans cette revue de la littérature, pour ne garder que des études d'un haut niveau de preuve scientifique. Les autres modèles d'études ont donc été exclus ainsi que les revues de la littérature.

De plus, ne seront inclus que les essais ayant été rédigés ou traduits en Anglais, Français ou Espagnol, cependant cette revue n'apportera aucune restriction quant à la date de publication des études potentiellement éligibles.

2.1.2 Population/Pathologie

Dans cette revue ne seront inclus que les essais s'intéressant aux patients hémiplegiques (droit ou gauche) ayant été victime d'un AVC, uniquement lors de la phase subaiguë. Du fait de l'absence de consensus réel concernant le découpage des phases, nous considérerons cette phase comme étant comprise entre le 14^{ème} jour et le 9^{ème} mois après l'AVC, car c'est celle majoritairement rapportée par les auteurs.

Seront ainsi exclues les études réalisées aux phases aiguës (avant le 14^{ème} jour) ou chronique (au-delà de 9 mois) d'un AVC, les études réalisées sur des patients hémiplegiques issus d'une étiologie autre que l'AVC (traumatisme crânien, tumeur cérébrale, infection, etc.) et celles réalisées sur les populations mineures ou sur les animaux.

2.1.3 Intervention

Seul le groupe expérimental sélectionné de manière aléatoire bénéficiera de l'intervention qui est la thérapie par contrainte induite (TCI) du membre supérieur.

Seront ainsi sélectionnées les études dans lesquelles auront été immobilisé le membre sain au moins 10 heures par jour, 5 jours sur 7 sur une durée minimum de 2 semaines, afin de se rapprocher au maximum de l'étude princeps. Ainsi nous considérerons que l'immobilisation du membre hémiparalysé pendant 90% du temps d'éveil correspond à plus de 10 heures par jour.

Cependant le temps consacré à l'entraînement du membre hémiparalysé ne sera pas pris en compte, car atteindre 6 heures par jour de stimulation intensive est bien trop difficile en pratique courante.

Toutes études réalisées sur le membre inférieur ou le tronc seront exclues.

2.1.4 Comparateur

Le groupe contrôle, servant de point de comparaison, ne bénéficiera d'aucune intervention par contrainte induite. Pour être inclus, les membres de ce groupe devront recevoir soit une thérapie dite conventionnelle, pouvant intégrer tous types d'exercices du membre supérieur à partir du moment où l'intervention par contrainte induite n'est pas incluse, soit n'avoir bénéficié d'aucune intervention.

2.1.5 Critères de jugement

Le critère de jugement de cette revue sera l'amélioration de la fonction motrice du membre supérieur hémiparalysé. Tout outil de mesure permettant d'évaluer la fonction motrice du membre supérieur sera pris en compte afin de pouvoir comparer les résultats obtenus entre le groupe expérimental et le groupe contrôle. Ce critère de jugement devra donc être évalué avant et après l'intervention thérapeutique.

2.2 Méthodologie de recherche des études

2.2.1 Sources documentaires investiguées

Afin de pouvoir répondre à cette question clinique, les ECR seront sélectionnés sur les bases de données électroniques médicales suivantes : PubMed, PEDro, Cochrane Library et Kinedoc.

Ces bases de données gratuites, contiennent un nombre considérable d'articles dont elles fournissent généralement le titre, le résumé et si possible un lien vers le texte dans son intégralité.

2.2.2 Equation de recherche utilisée

Les publications électroniques s'expandent de plus en plus chaque jour, le développement du numérique nous simplifie fortement l'accès à l'information mais nécessite un tri et une sélection de cette information de façon considérable. Ainsi s'aventurer dans une recherche bibliographique demande beaucoup de rigueur et débute par le choix des mots-clés correspondant aux éléments PICO de notre question clinique. En effet ces mots-clés vont nous permettre de construire notre équation de recherche pour qu'elle soit comprise par les moteurs de recherche des différentes bases de données.

Ces bases de données électroniques répertorient l'ensemble de leur contenu au moyen de thésaurus¹ dont le plus connu et le plus utilisé en médecine est le langage MeSh (*medical subject headings*) devenu rapidement le langage standard d'indexation des documents médicaux.

La grande majorité des études étant publiées en Anglais, la première étape dans la formulation d'une équation de recherche consiste à identifier les termes MeSH en Anglais de notre question PICO. Dans cette revue le site HeTOP, développé par les équipes du CHU de Rouen, nous a aidé à les identifier mais nous a permis également d'obtenir de nombreux synonymes MeSH afin que la recherche bibliographique soit la plus efficiente possible. Lorsque la recherche de ces termes MeSH ne fournissait aucun résultat, ce qui fut le cas pour le mot-clé « contrainte induite », celui-ci a directement été traduit en Anglais.

D'autres synonymes ont pu également être apportés par la lecture d'articles issu du même thème, afin d'élargir la recherche. De plus l'utilisation de troncature, matérialisée par un astérisque (*) à la fin d'un mot-clé, a permis d'inclure tous les termes autour de la racine commune de ce mot.

Ainsi chaque mot-clé a été associé à ses synonymes par l'opérateur booléen « OR », puis chacun des éléments PICO ont été articulés les uns avec les autres par l'opérateur booléen « AND » afin de pouvoir obtenir des articles correspondant à notre question clinique.

Cependant, le comparateur et le critère de jugement ne seront volontairement pas intégrés dans l'équation de recherche car ils sont généralement sous-entendus. Ne seront pas intégrés les mots-clés relatif au membre supérieur pour les mêmes raisons, ni la phase subaiguë car il est difficile de savoir quels termes exacts auront été employés par les auteurs. Ainsi tous ces éléments ne seront pas intégrés pour éviter d'augmenter le silence.

Le silence désigne le manque de résultats pertinents voire l'absence de résultat, à l'inverse, le bruit désigne un surplus de références risquant de noyer l'information pertinente. La formulation d'une équation de recherche aura donc pour objectif de réduire au maximum le silence afin de ne pas passer à côté d'articles qui peuvent nous être utile mais ceci souvent au détriment d'un travail de triage important dû au bruit [21].

¹ Liste alphabétique de mots standards utilisés pour le classement de la documentation.

Pour limiter le bruit, afin que le tri ne soit pas trop chronophage, la recherche des mots-clés et de leurs synonymes se limitera uniquement au champ « Title/Abstract » car nous estimons que les mots-clés liés à la population et l'intervention apparaîtront au minimum dans le titre et l'abstract des études potentiellement éligibles. De plus nous sélectionneront le filtre « Randomized Controlled Trial » puisque seuls les ECR seront inclus dans cette revue.

Tous ces éléments nous ont permis d'obtenir l'équation de recherche suivante :

```
((((((((((stroke[Title/Abstract]) OR (cerebrovascular stroke[Title/Abstract])) OR (cerebral stroke[Title/Abstract])) OR (apoplexy[Title/Abstract])) OR (cerebrovascular apoplexy[Title/Abstract])) OR (brain vascular accident[Title/Abstract])) OR (cerebrovascular accident[Title/Abstract])) OR (cerebrovascular disorder[Title/Abstract])) OR (hemiplegi*[Title/Abstract])) OR (hemipare*[Title/Abstract])) OR (CVA[Title/Abstract])) AND (((((((constraint induced[Title/Abstract]) OR (constraint induced movement therapy[Title/Abstract])) OR (constraint induced therapy[Title/Abstract])) OR (constraint movement therapy[Title/Abstract])) OR (constraint[Title/Abstract])) OR (restraint[Title/Abstract])) OR (CIMT[Title/Abstract])) OR (mitt[Title/Abstract])) OR (nonuse[Title/Abstract]))
```

A ce stade nous avons donc défini l'équation de recherche qui nous permettra d'obtenir différentes études pouvant répondre à notre question clinique, ces dernières seront analysées afin de ne sélectionner que les essais correspondants aux critères d'éligibilités précédemment énoncés.

2.3 Méthode d'extraction et d'analyse des données

2.3.1 Méthode de sélection des études

La sélection des études se fera en trois étapes, tout d'abord sur la base du titre, puis sur l'analyse de l'abstract et enfin sur lecture du texte dans son intégralité.

2.3.1.1 Lecture du titre

La lecture du titre nous permettra d'effectuer un premier tri parmi l'ensemble des articles proposés par les différents moteurs de recherche. Ne seront sélectionnés que les articles, qui à priori, ne présentent aucun critère d'exclusion. A la moindre hésitation ou en absence d'informations l'article sera conservé afin que la sélection soit la plus rigoureuse possible. Après cette première sélection il n'est pas impossible de retrouver des doublons, ces derniers seront alors supprimés pour éviter d'avoir un même article en plusieurs exemplaires.

2.3.1.2 Lecture de l'abstract

Tous les articles conservés seront ensuite analysés sur la base de l'abstract qui est un résumé de l'étude. Ce résumé apporte davantage d'informations nous permettant ainsi d'éliminer les articles ne correspondant pas à nos critères. Toujours dans l'optique d'une sélection rigoureuse, les articles seront conservés en cas de doute ou si l'information semble insuffisante.

2.3.1.3 Lecture complète

Après sélection des articles sur la base de l'abstract nous analyserons le texte dans son intégralité, lorsque cela est possible, afin de ne sélectionner que les études strictement conformes aux critères d'éligibilités précédemment définis. Tout ce processus nous permettra d'obtenir l'ensemble des études qui constitueront notre revue de la littérature et nous pourrons ainsi procéder à la collecte des données.

Afin de retrouver facilement toutes ces références nous utiliserons l'outil de gestion bibliographique Mendeley.

2.3.2 Evaluation de la qualité méthodologique des études sélectionnées

L'évaluation méthodologique est une composante essentielle de la revue de littérature afin de déterminer la validité de chaque étude sélectionnée. Moins une étude est biaisée et meilleure sera sa qualité méthodologique. En effet toutes les études ne sont pas forcément de bonne qualité et peuvent présenter un certain nombre de biais (volontaires ou involontaires et rarement unique) pouvant fausser les résultats par la sur ou sous-estimation de l'efficacité thérapeutique de l'intervention, il faudra donc en tenir compte dans l'interprétation des données.

Nous évaluerons le risque de biais des études incluses grâce à l'échelle PEDro ([Annexe 1](#)), qui figure parmi l'une des grilles d'analyse les plus pertinentes pour une question clinique de type thérapeutique. Cette échelle comprend 11 items : le premier concerne la validité externe (non comptabilisé dans le score PEDro), les items 2 à 9 sont relatifs à la validité interne, et les deux derniers portent sur les données statistiques suffisantes à l'interprétation des résultats. On obtient ainsi un score PEDro, sur un total de 10 points, dans lequel le point est attribué uniquement si le critère en question est clairement satisfait et rapporté.

La validité externe consiste à se demander si les résultats de l'étude peuvent être généralisés ou extrapolés à des populations n'ayant pas participé à l'étude.

La validité interne met en évidence le niveau de preuve intrinsèque de l'étude par l'évaluation de sa qualité méthodologique afin de s'assurer que le résultat obtenu soit fiable, reproductible et le moins biaisé possible.

Parmi les ECR sélectionnés seront recherchés les risque de biais suivants :

- **Biais d'allocation** : non-comparabilité du groupe expérimental et du groupe témoin par non-respect des procédures de répartition aléatoire des sujets au sein des groupes ou dans le cadre d'un petit échantillonnage.
- **Biais d'attrition** : la sortie des sujets au cours de l'essai a modifié les caractéristiques des groupes, altérant ainsi leur similitude de départ.
- **Biais de détection** : l'effet de l'intervention est sur ou sous-estimé car l'évaluation et/ou la collecte des critères de jugement diffère entre les groupes.
- **Biais de mesure** : sur ou sous-estimation des variables d'intérêt par mesure incorrecte de ces variables.
- **Biais de sélection** : les résultats de l'étude ne peuvent pas être généralisés à la population cible, car l'échantillon est non représentatif.
- **Biais de performance** : sur ou sous-estimation du lien de causalité car les effets contextuels et les croyances des thérapeutes et/ou des sujets et/ou des évaluateurs induisent des différences entre les groupes autres que le paramètre étudié [21].

Afin de limiter le risque de biais nous élimineront les études de trop faibles qualités c'est-à-dire celles qui auront obtenues un score PEDro inférieur ou égal à 2/10.

2.3.3 Extraction des données

Les données clés de chaque étude seront extraites et synthétisées sous forme de tableau afin de mettre en évidence leurs similitudes et leurs différences.

Ce tableau présentera :

- Les références de l'article : nom des auteurs, année de publication.
- Les caractéristiques de la population : nombre de participants dans chaque groupe, sexe, âge, période après l'AVC, côté hémiparétique, parésie côté dominant ou dominé, et les capacités des patients.
- L'intervention et le comparateur: durée totale du traitement, durée et fréquence de l'immobilisation par contrainte induite, durée et fréquence de la réhabilitation, les types et modalités d'exercices réalisés.
- Le critère de jugement : indicateur(s) de suivi utilisé(s) et leurs fréquences d'évaluation.

2.3.4 Méthode de synthèse des résultats

L'analyse des résultats de cette revue se fera de manière qualitative du fait de l'hétérogénéité des indicateurs de suivi dans l'évaluation du critère de jugement.

Pour se faire, nous synthétiserons les résultats sous forme de tableaux dans lesquels seront présentés les résultats obtenus dans chacun des groupes, pour chaque indicateur de suivi, aux différentes périodes d'évaluation.

Chaque indicateur de suivi sera représenté par un tableau dans lequel apparaîtra :

- La moyenne des différences pré-post expérimental (aux différentes périodes d'évaluation)
- La moyenne des différences pré-post contrôle (aux différentes périodes d'évaluation)
- La différence pré-post intervention intergroupes
- L'intervalle de confiance à 95%
- La valeur p

3 Résultats

3.1 Description des études

3.1.1 Processus de sélection des études

Le processus de sélection des articles pour cette revue est représenté par le diagramme de flux ci-après ([Figure 11](#)). Ce diagramme synthétise les résultats obtenus par l'équation de recherche dans chaque base de données, jusqu'aux études finalement incluses dans cette revue, en détaillant à chaque étape les motifs d'exclusion et le nombre d'études exclues.

La stratégie de recherche documentaire à partir des quatre bases de données nous a permis d'obtenir un total de 855 articles. Suite à la méthode de sélection des études sur la base du titre, l'analyse de l'abstract et la lecture complète du texte, 4 études ont finalement été retenues pour cette revue. Une liste détaillée des études exclues sur la base de l'abstract et après lecture intégrale du texte, ainsi que leurs motifs d'exclusion, est disponible à l'[Annexe 2](#).

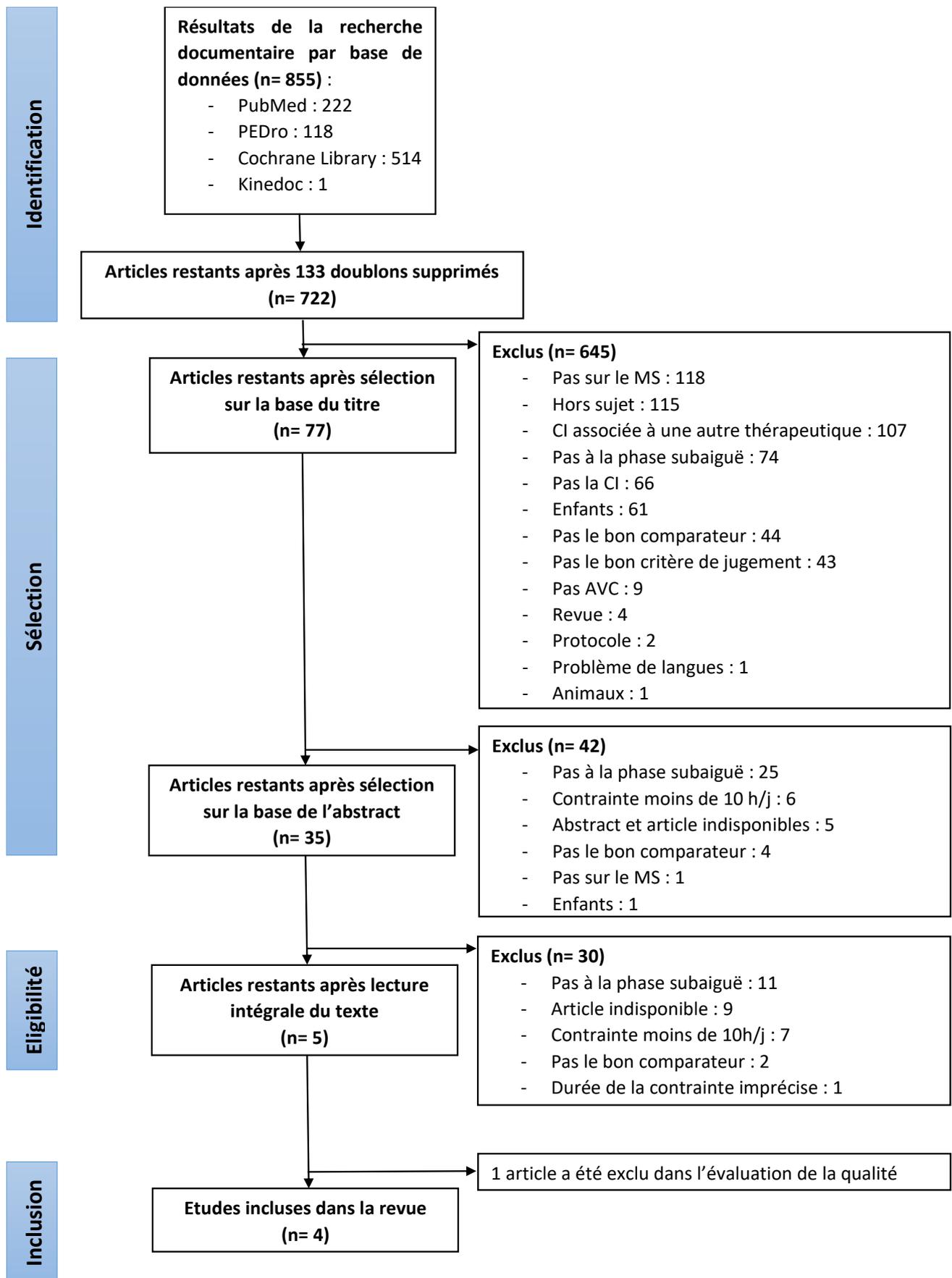


Figure 11. Diagramme de flux

3.1.2 Etudes incluses

La sélection des études nous a permis d'obtenir un total de quatre articles correspondant aux critères d'éligibilité de cette revue. Ce sont tous des ECR ayant été rédigés en Anglais. La liste de ces études est présentée dans le [Tableau 2](#) ci-dessous :

Etudes incluses	Titre
Brogårdh et al. (2009) [22]	Shortened constraint-induced movement therapy in subacute stroke – no effect of using a restraint: A randomized controlled study with independent observers.
Sawaki et al. (2008) [23]	Constraint-induced movement therapy results in increased motor map area in subjects 3 to 9 months after stroke.
Wolf et al. (2006) [24]	Effect of constraint-induced movement therapy on upper extremity function 3 to 9 months after stroke : The EXCITE randomized clinical trial.
Singh et Pradhan (2013) [25]	Study to assess the effectiveness of modified constraint-induced movement therapy in stroke subjects: A randomized controlled trial.

Tableau 2. Liste des études incluses

Afin de mettre en évidence leurs similitudes et leurs différences, les données clés de chacune de ces études ont été synthétisées dans le [Tableau 3](#) ci-après. Une synthèse plus détaillée de chacune des études est également disponible à l' [Annexe 3](#).

Auteurs (Année)	Population	Intervention	Comparateur	Critère de jugement	Schéma
Brogårdh et al. (2009) [22]	n (E/C) = 24 (12/12) <u>Sexe</u> : 18H/6F <u>Age</u> : 57,6 ± 8,5 ans <u>Temps depuis l'AVC</u> : 7 ± 2,7 semaines <u>Hémiplégie</u> : 16D/8G <u>Parésie côté dominant/dominé</u> : 14/10 <u>Capacités</u> : au moins 10° d'extension active du poignet, 10° d'extension active de 2 doigts, 10° d'ABD du pouce et un score de préhension ≥ 65/80 au Sollerman Hand Function Test.	<u>Contrainte</u> : 90% du temps d'éveil, 7j/7, pendant 2 semaines <u>Rééducation</u> : 3h/jour de rééducation du bras et de la main hémiplégique, 5j/7, pendant 2 semaines.	<u>Rééducation</u> : 3h/jour de rééducation du bras et de la main hémiplégique, 5j/7, pendant 2 semaines.	<u>Indicateurs de suivis</u> : MAS SHFT MAL <u>Fréquence d'évaluation</u> : avant et après 2 semaines de thérapie ainsi qu'après 3 mois.	ECR
Sawaki et al. (2008) [23]	n (E/C) = 30 (17/13) <u>Sexe</u> : NI <u>Age</u> : 56,4 ± 5,8 ans <u>Temps depuis l'AVC</u> : 3 à 9 mois <u>Hémiplégie</u> : NI	<u>Contrainte</u> : 90% du temps d'éveil, 7j/7, pendant 2 semaines	<u>Rééducation</u> : soins habituels et coutumiers : allant d'aucun tt, à l'application d'interventions mécaniques	<u>Indicateurs de suivis</u> : WMFT	ECR

	<p><u>Parésie côté dominant/dominé</u> : NI</p> <p><u>Capacités</u> : au moins 20° d'extension active de poignet, et 10° d'extension du pouce et de 2 autres doigts</p>	<p><u>Rééducation</u> : Thérapie intensive du MS, 5j/7, pendant 2 semaines (temps NI)</p>	<p>(orthèses) ou de diverses approches d'ergothérapie et de kinésithérapie à domicile, de programmes de tt de jour ou de consultations externes à l'hôpital</p>	<p><u>Fréquence d'évaluation</u> : Au point de départ, puis 2 semaines et 4 mois après.</p>	
<p>Wolf <i>et al.</i> (2006) [24]</p>	<p>n (E/C) = 222 (106/116)</p> <p><u>Sexe</u>: 142H/80F</p> <p><u>Age</u>: 62,1 ± 14,6 ans</p> <p><u>Temps depuis l'AVC</u> : 183,7 ± 74,7 jours (3 à 9 mois)</p> <p><u>Hémiplégie</u> : NI</p> <p><u>Parésie côté dominant/dominé</u> : 110/112</p> <p><u>Capacités</u> : au moins 10° d'extension active du poignet, 10° d'extension et ABD du pouce, et 10° d'extension de 2 doigts</p>	<p><u>Contrainte</u> : 90% du temps d'éveil, 7j/7, pendant 2 semaines</p> <p><u>Rééducation</u> : 6h/j de rééducation du MS, 5j/7, pendant 2 semaines + 2 à 3 tâches/j à la maison.</p>	<p><u>Rééducation</u> : soins habituels et coutumiers : allant d'aucun tt, à l'application d'interventions mécaniques (orthèses) ou de diverses approches d'ergothérapie et de kinésithérapie à domicile, de programmes de tt de jour ou de consultations externes à l'hôpital</p>	<p><u>Indicateurs de suivis</u> : WMFT MAL</p> <p><u>Fréquence d'évaluation</u> : Avant et après le tt, puis 4, 8 et 12 mois après.</p>	ECR
<p>Singh et Pradhan (2013) [25]</p>	<p>n (E/C) = 40 (20/20)</p> <p><u>Sexe</u>: 25H/15F</p> <p><u>Age</u>: 55,8 ± 12 ans</p> <p><u>Temps depuis l'AVC</u> : 18,9 ± 4,5 jours (2 à 4 semaines)</p> <p><u>Hémiplégie</u> : NI</p> <p><u>Parésie côté dominant/dominé</u> : NI</p> <p><u>Capacités</u> : au moins 10° d'extension active du poignet et 10° de chaque MCP et IP de chaque doigt</p>	<p><u>Contrainte</u> : 10h/j, 7j/7, pendant 2 semaines</p> <p><u>Rééducation</u> : 2h/j de rééducation du MS, 5j/7, pendant 2 semaines</p>	<p><u>Rééducation</u> : Thérapie standard, 2h/j, 5j/7, pendant 2 semaines</p>	<p><u>Indicateurs de suivis</u> : WMFT FMA</p> <p><u>Fréquence d'évaluation</u> : Pré intervention et à la fin de la 2^{ème} semaines.</p>	ECR

Tableau 3. Résumé des études incluses

n : nombre de sujets (groupe expérimental/groupe contrôle) ; H : homme ; F : femme ; D : droite, G : gauche ; ABD : abduction ; MAS : modified motor assessment scale ; SHFT : Sollerman Hand Function Test ; MAL : motor activity log test ; ECR : essai contrôlé randomisé ; NI : non indiqué ; MS : membre supérieur ; WMFT : wolf motor function test ; tt : traitement ; MCP : métacarpo-phalangienne ; IP : interphalangienne ; FMA : fugl-meyer assessment.

Remarque : les auteurs des études de Wolf *et al.* [24] et Singh et Pradhan [25] déclarent n’avoir aucun conflit d’intérêts. Concernant les études de Brogårdh *et al.* [22] et Sawaki *et al.* [23], cette information n’est pas rapportée par les auteurs.

3.2 Risques de biais des études incluses

Le risque de biais des études incluses a été évalué grâce à l’échelle PEDro. Pour rappel, cette échelle comprend 11 items dont les détails sont disponibles en annexe (Cf. [Annexe 1](#)). Le premier item est non comptabilisé dans le score PEDro car il concerne la validité externe, les items 2 à 9 sont relatifs à la validité interne, et les items 10 et 11 portent sur les données statistiques suffisantes à l’interprétation des résultats. On obtient ainsi un score PEDro, sur un total de 10 points, où les points sont attribués uniquement si le critère est clairement respecté. Le [Tableau 4](#), ci-après, synthétise les résultats obtenus de l’évaluation du risque de biais de chaque étude incluse.

Auteurs	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Score
Brogårdh <i>et al.</i> (2009) [22]	X	X		X			X	X		X	X	6
Sawaki <i>et al.</i> (2008) [23]		X		X			X			X	X	5
Wolf <i>et al.</i> (2006) [24]	X	X		X			X		X	X	X	6
Singh et Pradhan (2013) [25]	X	X		X				X			X	4

Tableau 4. Score PEDro des 4 articles respectant les critères d’inclusion (le premier item ne rentre pas dans le calcul du score).

Nous pouvons ainsi considérer que les études de Brogårdh *et al.* [22] Sawaki *et al.* [23] et Wolf *et al.* [24] sont de qualités moyenne, et que l’étude de Singh et Pradhan [25] est de plus faible qualité. Aucune étude de haute qualité ne figure donc parmi la liste des études incluses de cette revue. Les principaux biais rencontrés dans les études sélectionnées sont les suivants :

- **Biais de sélection** (critère 3) : aucun des quatre articles n’a mentionné le respect d’une assignation secrète dans la répartition des sujets. On parle d’assignation secrète lorsque la personne ayant déterminé que le sujet répondait aux critères d’inclusion de l’étude, ne sait pas dans quel groupe ce sujet a été admis.
- **Biais de performance** (critères 5, 6 et 7) : les sujets et les thérapeutes ne sont pas « en aveugle » dans l’ensemble des études incluses, en effet dans le cadre de la contrainte induite il leur est impossible de méconnaître le groupe dans lequel le sujet a été réparti. De plus, dans l’étude de Singh et Pradhan [25] les examinateurs ne sont également pas « en aveugle ». Tous ces éléments peuvent entrainer des différences entre les groupes autres que le paramètre étudié en fonction des croyances de chacun des intervenants et conduire ainsi à une sur ou sous-estimation de l’effet de la contrainte induite.

- **Biais de détection et de mesure** (critère 7) : L'absence d'aveuglement des examinateurs dans l'étude de Singh et Pradhan [25] peut également entraîner des différences entre les groupes dans la manière dont les critères de jugements ont été évalués et/ou collectés (biais de détection), ou entraîner une mesure incorrecte des variables d'intérêt (biais de mesure). Ces biais ont également pour conséquence le risque d'une sur ou sous-estimation de l'effet de la contrainte induite.
- **Biais d'attrition** (critères 8 et 9) : les études de Brogårdh *et al.* [22], Sawaki *et al.* [23], et Singh et Pradhan [25] n'ont pas mentionné *d'analyse en intention de traiter* lorsque les sujets n'ont pas reçu le traitement par contrainte induite ou l'intervention contrôle qui leur avait été attribué. Seule l'étude de Wolf *et al.* [24] a respecté ce critère, c'est-à-dire que dans cette étude l'analyse a été effectuée comme si les sujets avaient reçu le traitement par contrainte induite ou l'intervention contrôle lorsque ce n'était pas le cas. De plus, les études de Sawaki *et al.* [23], et Wolf *et al.* [24] n'ont pas validées le critère dans lequel il est demandé que les mesures soient obtenues pour au moins 85% des sujets de départ, pour au moins un des critères de jugement essentiel. Ces sorties d'étude peuvent altérer l'effet bénéfique de la randomisation en modifiant les caractéristiques des groupes initialement réparties de manière homogène [21].

De plus, nous pouvons constater que seule l'étude de Singh et Pradhan [25] n'a pas validé le critère numéro 10, relatif à la comparaison statistique intergroupe pour au moins un des critères de jugement essentiels.

3.3 Effets de l'intervention sur le critère de jugement

3.3.1 Les indicateurs de suivis de cette revue

Le critère de jugement de cette revue porte sur l'amélioration de la fonction motrice du membre supérieur hémiparétique. Parmi les études incluses, plusieurs indicateurs de suivi ont permis d'évaluer ce critère de jugement. Certaines de ces études ont eu recours à plusieurs de ces indicateurs dont certains sont retrouvés dans plusieurs d'entre elles (Cf. [Tableau 3](#)). Un total de cinq indicateurs de suivis différents sont retrouvés dans ces études pour évaluer notre critère de jugement :

- **MAS (modified motor assessment scale) :**

Cette échelle est uniquement retrouvée dans l'étude de Brogårdh *et al.* [22], dans laquelle, seuls les items portant sur les membres supérieurs ont été évalués. Elle consiste en 15 tâches allant de mouvements grossiers du bras vers un mouvement fin des doigts (les deux bras ont été testés). L'évaluation est faite sur un total de 30 points.

- **SHFT (Sollerman hand function test) :**

Ce test n'est également retrouvé que dans l'étude de Brogårdh *et al.* [22], il comprend 20 items reflétant les activités quotidiennes de la main (type de prise, qualité du mouvement et vitesse de performance) évaluées sur une échelle de 0 à 4 points (0= impossible ; 4= tâche accomplie sans aucune difficulté en 20 secondes et avec une prise autorisée). Le sujet réalise le test en position assise et dispose de 60 secondes pour compléter chaque item [26]. Le score final est compris entre 0 et 80 points (Cf. [Annexe 4](#)).

- **MAL (motor activity log test) :**

Ce test est retrouvé dans les études de Brogårdh *et al.* [22] et Wolf *et al.* [24] Il s'agit d'un questionnaire qui évalue de façon indépendante dans quelle mesure (qualité de mouvement (QOM)) et à quelle fréquence (quantité d'utilisation (AOU)) le membre parétique est utilisé pour accomplir 30 activités de la vie quotidienne, sur une échelle de 0-5 points (0 = membre non utilisé ; 5 = comme avant l'AVC). Les tâches cibles comprennent la manipulation d'objets (ex. stylo, fourchette, peigne et tasse) ainsi que l'utilisation du bras pendant les activités motrices grossières (ex. transfert dans une voiture, se stabiliser debout, tirer une chaise sous une table tout en s'asseyant) [27] (Cf. [Annexe 5](#)).

- **WMFT (wolf motor function test) :**

Ce test est retrouvé dans les études de Sawaki *et al.* [23], Wolf *et al.* [24], et Singh et Pradhan [25]. Il est composé de 17 items, dont 15 tâches basées sur le temps et 2 tâches basées sur la force (items 7 *lift weight* et 14 *grip weight*). Les tâches deviennent de plus en plus complexes, les items 1 à 6 impliquent un mouvement de segment articulaire et les items 7 à 17 impliquent un mouvement fonctionnel. Les deux membres supérieurs sont évalués indépendamment l'un de l'autre, l'examineur doit tester le membre le moins affecté suivie par le côté le plus affecté. Les items basés sur le temps consistent en un seul essai et sont évalués sur une échelle de 0-5 points (0 = ne tente pas ; 5 = mouvement normal), tandis que les items basés sur la force sont réalisés en plusieurs essais pour sélectionner le meilleur résultat. Le score maximum est de 75 points, un faible score indique un faible niveau de fonctionnement du membre [28] (Cf. [Annexe 6](#)).

- **FMA (fugl-meyer assessment) :**

Ce test est uniquement retrouvé dans l'étude de Singh et Pradhan [25]. Il s'agit d'un système de notation cumulatif pour la mesure de la récupération motrice (des membres supérieurs et inférieurs), de l'équilibre (assis et debout), de la sensibilité (superficielle et profonde), de l'amplitude des mouvements articulaires (de l'épaule, du coude, de l'avant-bras, du poignet, de la main, de la hanche, du genou et de la cheville) et des douleurs articulaires chez les sujets ayant subi un AVC. Les items sont notés sur une échelle de 0 à 2 (0 = ne peut pas exécuter, 1 = exécute partiellement, 2 = exécute pleinement), et le score maximum est de 226 points. La notation dépendra du nombre d'items inclus dans la sous partie choisie, ainsi pour évaluer la fonction du membre supérieur, les sous parties relatives spécifiquement à celui-ci peuvent être évaluées sans administrer le reste de l'évaluation [29] (Cf. [Annexe 7](#)).

3.3.2 Analyse qualitative des résultats

Les résultats obtenus ont été synthétisés sous forme de tableaux pour chaque indicateur de suivi. Dans ces tableaux sont représentés le titre et l'année de l'étude, la moyenne des différences intra-groupe pour le groupe expérimental (A) et pour le groupe contrôle (B) ainsi que la différence inter-groupe (A-B). En effet, c'est cette différence inter-groupe qui nous permet d'évaluer l'efficacité de notre traitement, c'est pourquoi nous mettrons en évidence ces résultats par la couleur **verte** lorsque ces derniers sont en faveur du groupe expérimental et **rouge** dans le cas contraire. De plus, dans ces tableaux seront représentés la valeur p et l'intervalle de confiance à 95%, lorsque cela est possible.

La valeur p permet d'estimer la probabilité que la différence observée ne soit dû qu'au hasard. En effet, les fluctuations d'échantillonnages sont inévitables dans une étude, c'est pourquoi nous estimons que si $p < 0,05$ cela signifie que la probabilité que les résultats obtenus ne soit dû qu'au hasard est inférieur à 5%, ainsi nous pouvons supposer que les résultats obtenus sont donc potentiellement dû à l'application de notre traitement.

L'intervalle de confiance (IC) à 95% correspond à l'intervalle qui a 95% de chance de contenir la vraie valeur du paramètre étudié avec un risque d'erreur de 5%. C'est l'outil de référence pour estimer la taille d'effet d'un traitement. En effet, une différence observée dans une étude peut être statistiquement significative ($p < 0,05$) mais cela nous donne qu'une estimation de la probabilité que cette différence ne soit dû qu'au hasard. Cet intervalle nous permet de déterminer si la différence obtenue est statistiquement significative (lorsque l'IC ne croise pas la valeur nulle « 0 ») et, si cette différence est significative, nous permet d'apporter une estimation de la taille de l'effet qui est d'autant plus importante que la borne de l'IC la plus proche de la valeur nulle en est éloignée [21].

Ainsi, la présence de $p > 0,05$ ou d'intervalle de confiance croisant la valeur nulle sera également mis en évidence par la couleur **rouge**.

3.3.2.1 MAS (Modified Motor Assessment Scale)

MAS		Moyenne des différences INTRA-groupe expérimental (A)	Moyenne des différences INTRA-groupe contrôle (B)	Différence INTER-groupe (A-B)	Intervalle de confiance (IC) à 95%
Brogårdh et al. (2009) [22]	Pré – post tt	+2 (p>0,05)	+5 (p<0,05)	-3	ND
	Pré tt – 3 mois	+4 (p<0,01)	+6 (p<0,01)	-2	ND

Tableau 5. Synthèse des résultats de l'échelle MAS.
ND : non disponible

Brogårdh et al. [22]: la différence inter-groupe montre des résultats en faveur du groupe contrôle à l'échelle MAS, maintenus 3 mois post-intervention. Cependant la moyenne des différences intra-groupe expérimental pré-post intervention n'est statistiquement pas significative ($p > 0,05$). La valeur p de la différence inter-groupe n'est pas mentionnée dans l'étude. De plus, il est important de noter que les résultats sont exprimés en tant que **score médian** et non pas en tant que score moyen, il nous est donc impossible de calculer l'IC à 95% sur la base de ces données. De ce fait nous ne pouvons pas estimer si la différence inter-groupe est statistiquement significative.

3.3.2.2 SHFT (Sollerman Hand Function Test)

SHFT		Moyenne des différences INTRA-groupe expérimental (A)	Moyenne des différences INTRA-groupe contrôle (B)	Différence INTER-groupe (A-B)	Intervalle de confiance (IC) à 95%
Brogårdh et al. (2009) [22]	Pré – post tt	+16,5 ($p < 0,05$)	+11,5 ($p < 0,05$)	+5	ND
	Pré tt – 3 mois	+21,5 ($p < 0,001$)	+14,5 ($p < 0,001$)	+7	ND

Tableau 6. Synthèse des résultats du test SHFT.

Brogårdh et al. [22]: la différence inter-groupe montre des résultats en faveur du groupe expérimental au SHFT, maintenus 3 mois post-intervention. De plus, la moyenne des différences obtenue pour chacun des groupes est statistiquement significative car $p < 0,05$. Cependant, la valeur p de la différence inter-groupe n'est pas mentionnée, et la présence de **score médian** ne nous permet toujours pas de calculer l'IC à 95%, nous ne pouvons donc pas estimer si la différence inter-groupe est statistiquement significative.

3.3.2.3 MAL (Motor Activity Log test)

MAL		Moyenne des différences INTRA-groupe expérimental (A)	Moyenne des différences INTRA-groupe contrôle (B)	Différence INTER-groupe (A-B)	Intervalle de confiance (IC) à 95 %
Brogårdh et al. (2009) [22]	Pré – post tt	<u>AOU</u> : +0,75 <u>QOM</u> : +0,85 ($p > 0,05$)	<u>AOU</u> : +0,5 ($p > 0,05$) <u>QOM</u> : +0,7 ($p < 0,01$)	<u>AOU</u> : +0,25 <u>QOM</u> : +0,15	ND
	Pré tt – 3 mois	<u>AOU</u> : +1,15 <u>QOM</u> : +1,15 ($p < 0,001$)	<u>AOU</u> : +1,15 <u>QOM</u> : + 1,1 ($p < 0,01$)	<u>AOU</u> : 0 <u>QOM</u> : +0,05	ND

Wolf et al. (2006) [24]	Pré tt – post tt	<u>AOU</u> : +0,95 <u>QOM</u> : +0,92	<u>AOU</u> : +0,26 <u>QOM</u> : +0,29	<u>AOU</u> : +0,69 <u>QOM</u> : +0,63	ND
	Pré tt – 12 mois	<u>AOU</u> : +1,06 <u>QOM</u> : +1,08 (p<0,001)	<u>AOU</u> : +0,37 (p<0,05) <u>QOM</u> : +0,47 (p<0,01)	<u>AOU</u> : +0,69 (±1,26) <u>QOM</u> : 0,61 (±1,27)	<u>AOU</u> : 0,69 [0,20;1,17] p= 0,002 <u>QOM</u> : 0,61 [0,12;1,08] p= 0,001 <i>Avec l'analyse en intention de traiter* :</i> <u>AOU</u> : 0,32 [-0,06 ;0,70] <u>QOM</u> : 0,29 [-0,10 ;0,68]

Tableau 7. Synthèse des résultats du test MAL.

AOU= Amount of use ; QOM= Quality of movement.

*Analyse en intention de traiter : les intervalles de confiance ont été calculées en utilisant les valeurs de bases pour les données manquantes.

Brogårdh et al. [22]: la différence inter-groupe montre des résultats en faveur du groupe expérimental au test MAL, aussi bien pour la qualité de mouvement (QOM) que la quantité d'utilisation du membre (AOU), sauf à 3 mois où les résultats à la partie AOU ne sont en faveur d'aucun groupe. Cependant, les moyennes des différences pré-post intervention du groupe expérimental et du groupe contrôle ne sont statistiquement pas significatives ($p > 0,05$), sauf à la partie QOM du groupe contrôle où $p < 0,01$. De plus, comme pour les test précédents, la valeur p de la différence inter-groupe n'est pas mentionnée et le calcul de l'IC à 95% fut impossible en raison de résultats en tant que **score médian**, de ce fait nous ne pouvons pas estimer si la différence inter-groupe est statistiquement significative.

Wolf et al. [24]: la différence inter-groupe montre des résultats en faveur du groupe expérimental au test MAL, aussi bien pour la qualité de mouvement (QOM) que la quantité d'utilisation du membre (AOU), maintenus 12 mois post-intervention. Cette différence inter-groupe 12 mois post intervention est statistiquement significative car les intervalles de confiance ne croisent pas la valeur nulle et les valeurs p sont inférieures à 0,05. On note également que la moyenne des différences intra-groupe obtenue pour chacun des groupes est statistiquement significative car $p < 0,05$. Cependant, les intervalles de confiance calculés selon l'analyse en intention de traiter croisent cette valeur nulle et donc contestent les résultats obtenus. D'autre part, les valeurs p ne nous sont pas précisées en post-intervention, et le calcul de l'IC à 95% post-intervention fut impossible en raison de l'absence des écarts-types.

3.3.2.4 WMFT (Wolf Motor Function Test)

WMFT		Moyenne des différences INTRA-groupe expérimental (A)	Moyenne des différences INTRA-groupe contrôle (B)	Différence INTER-groupe (A-B)	Intervalle de confiance (IC) à 95%
Sawaki et al. (2008) [23]	Pré – post tt	<u>Log performance time</u> : -0,31 <u>Lift (lb)</u> : +0,9 <u>Grip (kg)</u> : +1,7	<u>Log performance time</u> : -0,08 <u>Lift (lb)</u> : -0,4 <u>Grip (kg)</u> : -1,5	<u>Log performance time</u> : -0,23 <u>Lift (lb)</u> : +1,3 <u>Grip (kg)</u> : +3,2	<u>Log performance time</u> : -0,34 [-0,44;-0,24] <u>Lift</u> : 2,8 [1,65;3,95] <u>Grip</u> : 4,7 [3,54;5,86]
	Pré tt – 4 mois	<u>Log performance time</u> : -0,23 <u>Lift (lb)</u> : +1,7 <u>Grip (kg)</u> : +3,7	<u>Log performance time</u> : -0,03 <u>Lift (lb)</u> : +1 <u>Grip (kg)</u> : -0,8	<u>Log performance time</u> : -0,2 <u>Lift (lb)</u> : +0,7 <u>Grip (kg)</u> : +4,5	<u>Log performance time</u> : -0,31 [-0,42; -0,20] (p=0,1889) <u>Lift</u> : 2,2 [0,77;3,63] (p=0,311) <u>Grip</u> : 6 [4,43; 7,57] (p=0,049)
Wolf et al. (2006) [24]	Pré – post tt	<u>Log performance time</u> : -0,58 <u>Performance time (s)</u> : -8,5 <u>Functional ability</u> : +0,3 <u>Lift (lb)</u> : +1,59 <u>Grip (kg)</u> : +1,98	<u>Log performance time</u> : -0,079 <u>Performance time (s)</u> : -1,8 <u>Functional ability</u> : +0,09 <u>Lift (lb)</u> : +0,57 <u>Grip (kg)</u> : +0,68	<u>Log performance time</u> : -0,501 <u>Performance time (s)</u> : -6,7 <u>Functional ability</u> : +0,21 <u>Lift (lb)</u> : +1,02 <u>Grip (kg)</u> : +1,3	ND
	Pré tt – 4 mois	<u>Log performance time</u> : -0,55 <u>Performance time (s)</u> : -8,2 <u>Lift (lb)</u> : +1,35 <u>Grip (kg)</u> : +2,6	<u>Log performance time</u> : -0,233 <u>Performance time (s)</u> : -5 <u>Lift (lb)</u> : +0,63 <u>Grip (kg)</u> : +2,06	<u>Log performance time</u> : -0,317 <u>Performance time (s)</u> : -3,2 <u>Lift (lb)</u> : +0,72 <u>Grip (kg)</u> : +0,54	ND
	Pré tt – 8 mois	<u>Log performance time</u> : -0,61	<u>Log performance time</u> : -0,259	<u>Log performance time</u> : -0,351	ND

		<u>Performance time (s)</u> : -8,8 <u>Lift (lb)</u> : +2,83 <u>Grip (kg)</u> : +4,41	<u>Performance time (s)</u> : -5,5 <u>Lift (lb)</u> : +1,47 <u>Grip (kg)</u> : +3,07	<u>Performance time (s)</u> : -3,3 <u>Lift (lb)</u> : +1,36 <u>Grip (kg)</u> : +1,34	
	Pré tt – 12 mois	<u>Log performance time</u> : -0,73 (p<0,001) <u>Performance time (s)</u> : -10 <u>Functional ability</u> : +0,36 (p<0,001) <u>Lift (lb)</u> : +2,87 (p<0,001) <u>Grip (kg)</u> : +4,6 (p<0,001)	<u>Log performance time</u> : -0,306 (p<0,01) <u>Performance time (s)</u> : -6,3 <u>Functional ability</u> : +0,26 (p<0,001) <u>Lift (lb)</u> : +2,19 (p<0,001) <u>Grip (kg)</u> : +7,24 (p<0,001)	<u>Log performance time</u> : -0,424 (±1,37) <u>Performance time (s)</u> : -3,7 <u>Functional ability</u> : +0,1 (±3,94) <u>Lift (lb)</u> : +0,68 (±6,3) <u>Grip (kg)</u> : -2,64 (±9,7)	<u>Log performance time</u> : 0,42 [0,13;0,72] p<0,001 <u>Performance time (s)</u> : 34 [12;51] <u>Functional ability</u> : 0,11 [-0,06;0,27] p<0,001 <u>Lift (lb)</u> : 0,67 [-1,52;2,86] p=0,32 <u>Grip (kg)</u> : -2,64 [-6,27;0,99] p=0,2 <i>Avec l'analyse en intention de traiter* :</i> <u>Log performance time</u> : 0,30 [0,04 ;0,57] <u>Performance time (s)</u> : 31 [4 ;79] <u>Functional ability</u> : 0,06 [-0,08 ;0,20] <u>Lift (lb)</u> : 0,89 [-1,10;2,88] <u>Grip (kg)</u> : -1,67 [-4,86 ;1,52]
Singh et Pradhan (2013) [25]	Pré – post tt	-14,45 (±4,83) (p=0,003)	-7,32 (±2,01) (p=0,0)	-7,13	-7,13 [-9,5; -4,76]

Tableau 8. Synthèse des résultats du test WMFT.

*Analyse en intention de traiter : les intervalles de confiance ont été calculées en utilisant les valeurs de bases pour les données manquantes.

Sawaki et al. [23]: la différence inter-groupe montre des résultats en faveur du groupe expérimental au test WMFT. Ces résultats sont maintenus 4 mois post-intervention, aussi bien sur les tâches basées sur le temps (*Log performance time*) que celles basées sur la force (*Lift* et *Grip*). Les résultats obtenus semblent statistiquement significatifs car les intervalles de confiance post-intervention et 4 mois post-intervention ne croisent pas la valeur nulle. On note tout de même au suivi de 4 mois que les valeurs p infirment la signification statistique des résultats au *Log performance time* ($p=0,1889>0,05$) et au *Lift* ($p=0,311>0,05$). De plus, les valeurs p post-intervention sont inconnues.

Wolf et al. [24]: la différence inter-groupe montre des résultats en faveur du groupe expérimental au test WMFT, post-intervention, 4, 8 et 12 mois après, pour toutes les sous parties du test, sauf au *Grip* 12 mois post-intervention où le résultat est en faveur du groupe contrôle (-2,64 kg). La différence inter-groupe 12 mois post intervention est statistiquement significative aux tâches basées sur le temps (*Log performance time* et *Performance time*) car les intervalles de confiances (de bases et en *intention de traiter*) ne croisent pas la valeur nulle. En revanche, les intervalles de confiance au *Functional ability*, *Lift* et *Grip* croisent la valeur nulle, et $p>0,05$ au *Lift* ($p=0,32$) et au *Grip* ($p=0,2$), on ne peut donc pas conclure quant à l'efficacité supérieur d'un groupe par rapport à l'autre sur ces 3 sous-parties. On note également l'absence des valeurs p post-intervention, 4 et 8 mois après, ainsi que l'impossibilité de calculer les IC à 95% à ces périodes là en raison de l'absence des écarts-types.

Singh et Pradhan [25]: La différence inter-groupe post-intervention montre des résultats en faveur du groupe expérimental au test WMFT. Cette différence inter-groupe est statistiquement significative car l'intervalle de confiance ne croise pas la valeur nulle [-9,5; -4,76]. De plus, on note que les moyennes des différences pré-post intervention du groupe expérimental et du groupe contrôle sont statistiquement significatives car $p<0,05$.

3.3.2.5 FMA (FuqI-Meyer Assessment)

FMA		Moyenne des différences INTRA-groupe expérimental (A)	Moyenne des différences INTRA-groupe contrôle (B)	Différence INTER-groupe (A-B)	Intervalle de confiance (IC) à 95%
Singh et Pradhan (2013) [25]	Pré – post tt	+24,55 ($\pm 3,74$) ($p=0,0$)	+9,75 ($\pm 2,7$) ($p=0,0$)	+14,8	14,8 [12,71 ;16,89]

Tableau 9. Synthèse des résultats du test FMA.

Singh et Pradhan [25]: La différence inter-groupe post-intervention montre des résultats en faveur du groupe expérimental au test FMA. Cette différence inter-groupe est statistiquement significative car l'intervalle de confiance ne croise pas la valeur nulle [12,71 ;16,89]. De plus, on note que les moyennes des différences pré-post intervention du groupe expérimental et du groupe contrôle sont statistiquement significatives car $p=0,0(<0,05)$.

4 Discussion

Pour rappel, l'objectif de cette revue de littérature est d'évaluer l'intérêt de la thérapie par contrainte induite (TCI) sur la fonction motrice du membre supérieur hémiplégique, comparativement à la physiothérapie standard ou à l'absence d'intervention, à la phase subaiguë d'un AVC.

Compte tenu des résultats obtenus il semblerait que cette thérapie ait un bénéfice sur la récupération de la fonction motrice du membre hémiplégique, néanmoins, bien que les changements dans le groupe témoin aient été sensiblement plus faibles que le groupe expérimental (TCI), les participants au groupe contrôle ont également montré une amélioration significative de la plupart des résultats aux différentes périodes de suivi. Parmi l'ensemble des outils de mesures, seuls les résultats à l'échelle MAS sont en défaveur du groupe expérimental, bien que les deux groupes se soient améliorés au cours du suivi.

Dans un travail de recherche il est cependant primordial d'avoir l'esprit critique et de savoir remettre en question les données obtenues dans nos études. C'est pourquoi l'analyse des résultats devra tenir compte des risques de biais, de l'hétérogénéité des études et du caractère statistiquement significatif de ces résultats.

4.1 Analyse des principaux résultats

L'hétérogénéité des indicateurs de suivi dans l'évaluation de notre critère de jugement ne nous permet pas d'analyser les résultats de manière quantitative puisque ces outils de mesure n'auront pas la même échelle voire la même valeur numérique, par conséquent, les résultats issus de ces outils de mesure seront comparés de manière qualitative (narrative).

4.1.1 MAS (Modified Motor Assessment Scale)

Seule l'étude de Brogårdh *et al.* [22] a eu recours à l'échelle MAS parmi les quatre études de cette revue. Comme nous l'avons souligné précédemment, il s'agit du seul indicateur de suivi dont la synthèse des résultats fut en faveur du groupe témoin (Cf. [Tableau 5](#)), même si, comme nous avons pu le constater, les deux groupes se sont améliorés directement après l'intervention et cette amélioration s'est accentuée 3 mois après.

Cependant il faut rester prudent quant à l'interprétation des résultats car certains éléments peuvent venir biaiser les résultats obtenus. Tout d'abord la taille de l'échantillon (n=24) est trop faible pour en tirer des conclusions significatives. La moyenne des différences intra-groupe expérimental pré-post intervention n'étant statistiquement pas significative ($p > 0,05$) et l'absence d'intervalle de confiance nous laissent également perplexes quant à la fiabilité et l'interprétation des résultats. S'ajoute à cela un nombre élevé de risque de biais, en effet le score PEDro de cette étude est de 6/10 la qualifiant de qualité moyenne (Cf. [Tableau 4](#)). Parmi ces biais on retrouve principalement le risque de biais de sélection du fait de l'absence d'assignation secrète dans la répartition des sujets et le risque de biais de performance du fait que les sujets et les thérapeutes n'aient pas pu être en aveugle pouvant induire des

différences entre les groupes autres que le paramètre étudié en fonction des croyances de chacun. Toutefois, la présence d'un seul perdu de vue du groupe expérimental au suivi de 3 mois (dû à un nouveau début d'AVC) limiterai le risque de biais d'attrition malgré l'absence d'*analyse en intention de traiter*.

Il est également important de souligner que dans cette étude tous les participants (groupe expérimental et contrôle) ont reçu le même protocole de rééducation et ont été encouragés à utiliser leur main la plus affectée autant que possible dans les différentes activités, seule le port de la contrainte différenciait ces deux groupes. De plus, les patients qui ont accepté de participer sont souvent très motivés et conscients de l'importance d'utiliser leur main plus affectée dans les activités quotidiennes pour être en mesure d'atteindre des améliorations motrices, ce qui nous laisse penser que le groupe contrôle a pu indirectement subir une contrainte de leur membre sain ce qui expliquerait en partie les résultats obtenus. Nous pouvons également supposer que le point fondamental de la contrainte induite n'est finalement pas le port de la contrainte en elle-même mais le façonnage du membre hémiparalysé puisqu'il s'agit d'un travail de tâches fonctionnelles répétées de très grande intensité, ce qui pourrait expliquer également cette différence inter-groupe. D'après l'étude de Nakayama *et al.* [30] la récupération spontanée de l'extrémité supérieure se produit principalement dans les deux premiers mois suivant l'AVC, on pourrait alors supposer que les améliorations observées dans cette étude, où le temps moyen après l'AVC est aux alentours de 7 semaines ($\pm 2,7$), sont en partie dues à la récupération spontanée (histoire naturelle de la maladie). La présence d'autres études utilisant l'échelle MAS nous aurait permis de pouvoir comparer les résultats et d'en tirer des conclusions plus formelles.

4.1.2 SHFT (Sollerman Hand Function Test)

Seule l'étude de Brogårdh *et al.* [22] a également eu recours au test SHFT parmi les quatre études de cette revue. Mais cette fois-ci les résultats du test post-intervention sont en faveur du groupe expérimental, avec une amélioration de la motricité de la main plus importante pour ce groupe (+5 points) comparativement au groupe témoin (Cf. [Tableau 6](#)). Cette amélioration s'est accentuée au suivi de 3 mois pour les deux groupes mais toujours à l'avantage du groupe expérimental (+7 points). Toutefois, à la différence de l'échelle MAS, les moyennes des différences intra-groupe de chacun des groupes sont toutes statistiquement significatives, car la probabilité que les résultats obtenus post-intervention ne soient dû qu'au hasard est inférieur à 5%, et celle au suivi de 3 mois est inférieure à 0,1%. Mais le fait que cette probabilité soit faible ne signifie pas que les résultats sont incontestables car l'absence d'intervalle de confiance ne nous permet pas d'estimer si la différence inter-groupe est significative et nous empêche donc de conclure de façon absolue sur l'efficacité de la contrainte induite dans l'amélioration de la fonction motrice.

Tous les biais antérieurement cités dans le cadre des résultats obtenus à l'échelle MAS sont également valable pour le test SHFT, en effet ces deux tests, bien qu'issues du même article, sont finalement contradictoires puisque l'un est en faveur d'un groupe et l'autre est en faveur de l'autre alors qu'il s'agit de deux tests évaluant la fonction motrice du membre supérieur.

Cette différence observée entre ces deux indicateurs de suivi accentue l'idée que de multiples biais ont pu influencer les résultats et entraîner une sur ou sous-estimation de l'effet de la contrainte induite. Comme précédemment, La présence d'autres études utilisant le test SHFT nous aurait permis de pouvoir comparer les résultats et d'en tirer des conclusions plus formelles.

4.1.3 MAL (Motor Activity Log test)

Le test MAL est retrouvé dans deux des articles de cette revue : Brogårdh *et al.* [22] et Wolf *et al.* [24] Les résultats de ces deux articles sont en adéquation puisque la différence inter-groupe montre des résultats en faveur du groupe expérimental, aussi bien pour la quantité d'utilisation du membre hémiplégique (AOU), que la qualité de mouvement (QOM), hormis à 3 mois dans l'étude Brogårdh *et al.* [22], où les résultats à la partie AOU ne sont en faveur d'aucun groupe (Cf. [Tableau 7](#)). On peut également observer dans ces deux études que les deux groupes se sont améliorés au cours du suivi de 3 mois (Brogårdh *et al.* [22]) et de 12 mois (Wolf *et al.* [24]), mais que la différence inter-groupe s'est plutôt atténuée au cours de ces suivis. Cela signifie que le groupe expérimental a davantage récupéré en termes de fonction motrice comparativement au groupe contrôle mais qu'au fil du temps le groupe contrôle tend à rattraper l'écart avec le groupe expérimental. On note cependant que cet écart entre les deux groupes (différence inter-groupe) est moins important pour l'étude de Brogårdh *et al.* [22] que Wolf *et al.* [24] à chaque période de suivi, donc la contrainte induite a montré plus d'efficacité dans l'étude de Wolf *et al.* [24] De plus, cette différence inter-groupe s'est davantage réduite au cours du suivi dans l'étude de Brogårdh *et al.* [22], ce qui signifie que cette efficacité s'est davantage maintenue dans le temps dans l'étude de Wolf *et al.* [24]

Bien que ces deux études présentent le même score PEDro de 6/10, les résultats obtenus à l'étude de Wolf *et al.* [24] semblent statistiquement plus significatifs. En effet, notons tout d'abord que les résultats sont d'autant plus significatifs que le nombre de sujets inclus dans l'étude est important, ce qui amène à dire que les résultats à l'étude de Wolf *et al.* [24] (n=222) seraient plus significatifs que ceux de l'étude de Brogårdh *et al.* [22] (n=24). Par ailleurs, la synthèse des résultats de cette dernière a démontré que les moyennes des différences intra-groupe pré-post intervention ne sont statistiquement pas significatives car $p > 0,05$ (sauf à la partie QOM du groupe contrôle où $p < 0,01$) ,d'autre part nous n'avons aucun intervalle de confiance en notre possession rendant les résultats difficilement interprétables. En revanche dans l'étude de Wolf *et al.* [24], la moyenne des différences intra-groupe et la différence inter-groupe 12 mois post intervention sont statistiquement significatives car $p < 0,05$ et les intervalles de confiance, ne croisant pas la valeur nulle, attestent également que cette différence inter-groupe est statistiquement significative. Mais les résultats de cette étude restent tout de même contestables, car ces intervalles de confiance sont bien trop proches de la valeur nulle pour être cliniquement pertinent et surtout, comme nous l'avons évoqué, les intervalles de confiance calculés selon *l'analyse en intention de traiter* croisent cette valeur nulle et donc contestent les résultats obtenus à 12 mois. D'autre part, l'absence de valeur p et d'IC à 95% post-intervention nous laissent dubitatif dans l'interprétation des résultats au même titre que l'étude de Brogårdh *et al.* [22]

L'étude de Wolf *et al.* [24], qualifiée de qualité moyenne présente également un risque de biais important (Cf. [Tableau 4](#)). En effet, tout comme l'étude de Brogårdh *et al.* [22], on retrouve principalement le risque de biais de sélection (absence d'assignation secrète) et le risque de biais de performance (sujets et thérapeutes n'ayant pas été en aveugle). Le risque de biais d'attrition est également présent dans cette étude car le nombre de perdus de vue est assez conséquent avec environ 8,56% de perte post-intervention et 23,87% après 12 mois, ces données manquantes peuvent alors altérer l'effet bénéfique de la randomisation en modifiant les caractéristiques des groupes initialement répartis de façon homogène et donc influencer les résultats obtenus. Cependant, le fait que cette étude ait eu recours à l'*analyse en intention de traiter* limite ce risque de biais d'attrition car l'analyse a été effectuée comme si les sujets avaient reçu le traitement par contrainte induite (TCI) ou l'intervention contrôle lorsque ce n'était pas le cas.

Mais il faut tout de même garder à l'esprit qu'il s'agit de deux études menées séparément, et que leur forte hétérogénéité ait pu influencer les résultats dans un sens ou dans un autre. En effet, rappelons tout d'abord que les résultats de l'étude de Brogårdh *et al.* [22] sont exprimés en valeurs médianes alors qu'il s'agit de valeurs moyennes pour l'étude de Wolf *et al.* [24], ce qui rend ces deux études difficilement comparables. De plus, les participants à l'étude de Brogårdh *et al.* [22] ont en moyenne un AVC plus récent ($7 \pm 2,7$ semaines) comparé à celle de Wolf *et al.* [24] (3 à 9 mois). Ajoutons également que la rééducation des membres du groupe expérimental est beaucoup plus intense dans l'étude de Wolf *et al.* [24] avec 6 heures par jour de rééducation associée à 2 ou 3 tâches par jour à la maison, contre 3 heures par jour pour Brogårdh *et al.* [22] Et enfin, leurs comparateurs sont totalement distincts puisque dans l'étude de Brogårdh *et al.* [22] le groupe contrôle reçoit le même protocole de rééducation que le groupe expérimental en dehors du port de la contrainte induite, à la différence de l'étude de Wolf *et al.* [24] où le groupe contrôle reçoit des soins habituels et coutumiers, allant d'aucun traitement, à l'application d'interventions mécaniques (orthèses) ou de diverses approches d'ergothérapie et de kinésithérapie à domicile, de programmes de traitement de jour ou de consultations externes à l'hôpital (Cf. [Tableau 3](#)).

4.1.4 WMFT (Wolf Motor Function Test)

Le test WMFT est retrouvé dans trois des études de cette revue : Sawaki *et al.* [23], Wolf *et al.* [24] et Singh et Pradhan [25]. Leurs résultats sont en adéquation puisque la différence inter-groupe montre des résultats en faveur du groupe expérimental (TCI), aussi bien sur les tâches basées sur le temps (*Performance time*) que celles basées sur la force (*Lift* et *Grip*), ce qui signifie que le groupe expérimental a davantage récupéré en termes de fonction motrice comparativement au groupe contrôle (Cf. [Tableau 8](#)). Cette différence en faveur du groupe TCI a persisté aux différentes périodes de suivi (4, 8 et 12 mois), excepté au *Grip* 12 mois post-intervention dans l'étude de Wolf *et al.* [24], où le résultat est en faveur du groupe contrôle (-2,64 kg).

Mais cet écart entre le groupe expérimental et le groupe contrôle n'est pas similaire entre ces différentes études, en effet il est largement marqué dans l'étude de Singh et Pradhan [25] (-7,13) comparativement aux deux autres où cet écart est peu marqué, ce qui signifie que la contrainte induite a montré plus d'efficacité dans l'étude de Singh et Pradhan [25]. Il est cependant regrettable que cette étude n'ait pas présenté ses résultats de façon plus détaillée en dissociant les tâches basées sur le temps et celles basées sur la force comme l'ont fait les deux autres études. Bien que les changements dans le groupe témoin aient été sensiblement plus faibles que ceux du groupe expérimental, les participants au groupe contrôle ont également montré une amélioration significative de la plupart des résultats, excepté aux tâches basées sur la force (*Lift et Grip*) dans l'étude de Sawaki *et al.* [23], en post-intervention.

Les résultats obtenus à l'étude de Singh et Pradhan [25] semblent statistiquement significatifs et cliniquement plus pertinents que les autres car l'IC à 95% [-9,5 ; -4,76] ne croise pas la valeur nulle et la borne de l'IC la plus proche de la valeur nulle en est plus éloignée que dans les autres études, ce qui témoigne d'une taille de l'effet plus importante (écart plus important entre les deux groupes). Dans l'étude de Sawaki *et al.* [23], la différence observée est également significative statistiquement parlant car les IC ne croisent pas la valeur nulle, mais elle est cliniquement moins significative car ces IC sont davantage proches de cette valeur nulle (notamment au *Log performance time* et au *Lift*). Mais il faut savoir que dans cette étude les résultats sont présentés uniquement sous forme de schémas, la synthèse des résultats est donc peu précise. Ce risque d'erreur peut avoir biaisé le calcul de ces IC d'autant plus que, d'après les valeurs p, la différence inter-groupe 4 mois post-intervention n'est statistiquement pas significative au *Log performance time* ($p=0,1889>0,05$) et au *Lift* ($p=0,311>0,05$), ce qui nous laisse douter des intervalles de confiance calculés sur la base de ces schémas. Et enfin, dans l'étude de Wolf *et al.* [24], la différence inter-groupe 12 mois post-intervention n'est statistiquement significative qu'aux tâches basées sur le temps car les intervalles de confiance (de bases et en *intention de traiter*) ne croisent pas la valeur nulle, même si l'intervalle au *Log performance time* est bien trop proche de cette valeur nulle pour être cliniquement pertinente. Dans les autres sous-parties du test (*Functional ability, Lift et Grip*), le fait que l'IC croise la valeur nulle ne nous permet pas de conclure en faveur du groupe expérimental. De plus, l'absence de valeur p et d'IC à 95% post-intervention, 4 et 8 mois après nous laissent sceptiques dans l'interprétation des résultats.

Néanmoins il faut rester prudent car certains éléments peuvent biaiser les résultats obtenus, en effet bien que les résultats à l'étude de Singh et Pradhan [25] semblent statistiquement significatifs et cliniquement plus pertinents, cette étude présente un risque de biais plus important en raison de sa faible qualité méthodologique (4/10). Telle que l'étude de Wolf *et al.* [24], les études de Sawaki *et al.* [23] et Singh et Pradhan [25], présentent un risque de biais de sélection (absence d'assignation secrète), un risque de biais de performance (sujets et thérapeutes n'ayant pas été en aveugle), et un risque de biais d'attrition car ces deux études n'ont pas mentionné d'*analyse en intention de traiter* à la différence de celle de Wolf *et al.* [24] L'absence d'aveuglement des examinateurs dans l'étude de Singh et Pradhan [25] augmente également le risque de biais de performance auquel s'ajoutent les biais de détection et de mesure (Cf. [Tableau 4](#)).

De plus les tailles des échantillons des études de Sawaki *et al.* [23] (n=30) et Singh et Pradhan [25] (n=40) sont bien trop faibles comparativement à celle de Wolf *et al.* [24](n=222) pour en tirer des conclusions significatives.

Les différences observées entre ces différentes études peuvent donc provenir des biais précédemment énoncés mais peuvent également provenir de leur hétérogénéité. En effet les études de Sawaki *et al.* [23], et Wolf *et al.* [24] se distinguent fortement de celle de Singh et Pradhan [25]. Tout d'abord, les participants à l'étude de Singh et Pradhan [25] ont un AVC beaucoup plus récent (2 à 4 semaines) comparé aux deux autres (3 à 9 mois), nous pouvons ainsi supposer que les améliorations observées dans cette première étude sont en partie dues à la récupération spontanée du membre supérieur qui, d'après Nakayama *et al.* [30], se produit principalement dans les deux premiers mois suivant l'AVC. Ensuite, la rééducation du groupe expérimental est beaucoup moins intense dans l'étude Singh et Pradhan [25] avec 2 heures par jour de rééducation, contre 6 heures pour celle de Wolf *et al.* [24] Dans l'étude de Sawaki *et al.* [23], la thérapie du membre supérieur est mentionnée comme étant intensive, mais la durée de cette thérapie n'est pas spécifiée. Enfin, dans l'étude de Singh et Pradhan [25], les participants au groupe contrôle ont reçu le même protocole de rééducation que le groupe expérimental à l'exception du port de la contrainte induite, alors que dans les deux autres études les participants au groupe contrôle ont seulement bénéficié de soins habituels et coutumiers (Cf. [Tableau 3](#)).

4.1.5 FMA (Fugl-Meyer Assessment)

Seule l'étude de Singh et Pradhan [25] a eu recours au test FMA parmi les quatre études de cette revue. Comme pour le test WMFT, les résultats de cette étude sont largement en faveur du groupe expérimental (TCI) avec une différence inter-groupe post-intervention de 14,8, ce qui signifie que le groupe TCI a davantage récupéré en termes de fonction motrice comparativement au groupe contrôle, bien que les membres de celui-ci aient tout de même récupéré en 2 semaines (Cf. [Tableau 9](#)). De plus, ces résultats sont statistiquement significatifs car l'IC à 95% [12,71 ;16,89] ne croise pas la valeur nulle, et sont considérés comme cliniquement pertinents du fait que la borne de l'IC la plus proche de la valeur nulle en est éloignée.

Cependant il faut rester prudent quant à l'interprétation des résultats car comme nous l'avons évoqué au test WMFT, cette étude présente un risque de biais non négligeable en raison de sa faible qualité méthodologique (4/10). De plus, le nombre de participant (n=40) est trop faible pour en tirer des conclusions significatives. Une autre limitation dans cette étude pourrait être l'absence de suivi après l'intervention qui nous aurait permis de mieux comparer l'amélioration de la fonction motrice du membre supérieur entre les deux groupes. Comme pour l'échelle MAS et le test SHFT, La présence d'autres études utilisant le test FMA nous aurait permis de pouvoir comparer les résultats et d'en tirer des conclusions plus formelles.

4.2 Applicabilité des résultats en pratique clinique

L'analyse des résultats démontre de manière globale un intérêt de la thérapie par contrainte induite (TCI) dans l'amélioration de la fonction motrice du membre supérieur hémiparétique puisque en effet, les différences inter-groupes obtenues au sein des différentes études, sont majoritairement en faveur du groupe expérimental aux différentes périodes de suivis.

Cependant, l'analyse statistique de ces résultats atteste qu'ils étaient généralement soit statistiquement non significatifs, soit cliniquement non pertinents en raison d'un écart bien trop peu significatif entre les groupes. De plus, la présence de risque élevé de biais au sein de l'ensemble des articles inclus de cette revue ne nous permet finalement pas de conclure sur l'efficacité de la contrainte induite du membre supérieur à la phase subaiguë d'un AVC.

D'autre part, des éléments peuvent venir contrebalancer les potentiels bénéfiques du traitement. Les résultats précédemment exposés proviennent d'études selon lesquelles les sujets comme les thérapeutes étaient volontaires et motivés afin d'évaluer l'efficacité de la contrainte induite sur la fonction motrice du membre supérieur. En pratique clinique, l'applicabilité de la thérapie par contrainte induite (TCI) est difficile à mettre en œuvre en raison de conditions trop contraignantes pour le sujet comme pour le thérapeute. En effet, la principale contrainte est le temps consacré à cette thérapie, en théorie elle nécessite une rééducation active du membre lésé de 6 heures par jour, mais il est bien trop difficile en pratique courante d'atteindre cette durée de stimulation intensive aussi bien pour le thérapeute que pour le sujet. C'est d'ailleurs la raison pour laquelle aucun article de cette revue n'a pu respecter ce critère en dehors de l'étude de Wolf *et al.* [24] qui a tenu à le respecter. Pour les sujets s'ajoute également le port de la contrainte, qui en théorie doit immobiliser le membre supérieur sain 90% du temps d'éveil en plus du temps consacré à la rééducation du membre lésé ce qui est non négligeable. Outre ces contraintes s'ajoute également le risque psychologique, en effet, comme nous l'avons évoqué plus haut, le sujet se retrouvant forcé à utiliser son membre déficitaire est directement confronté à ses incapacités ce qui peut engendrer un syndrome dépressif.

Par ailleurs, les résultats obtenus ne sont applicables que sur une population bien spécifique. En effet cette pratique est applicable uniquement si le sujet ne présente pas de troubles cognitifs et s'il est au minimum capable d'effectuer une extension active du poignet de 10° et une extension des doigts. Ces critères réduisent fortement la population cible, c'est-à-dire le nombre de sujets pouvant bénéficier de cette thérapie, car comme nous l'avons vu, l'AVC est une pathologie complexe avec un tableau clinique varié où l'hémiparésie est rarement isolée et s'accompagne de troubles cognitifs multiples en fonction des zones cérébrales lésées. De plus tous les patients ne récupèrent pas une motricité suffisante pour pouvoir bénéficier de ce traitement.

Enfin, pour pouvoir appliquer cette thérapie en pratique clinique il est important que ce traitement soit suffisamment bien décrit par les études sélectionnées afin d'être reproduit. Or dans les études incluses, quelques grandes lignes sur les exercices réalisés nous sont présentées mais le manque de détails limitent son applicabilité en pratique clinique.

En effet, chaque thérapeute est unique et un exercice peut être réalisé de multiples façons différentes, le manque d'information augmente donc le champ des possibles et diminue ainsi la reproductibilité d'un thérapeute à l'autre.

4.3 Qualité des preuves

La détermination du niveau de preuve des résultats obtenus est inspirée du système GRADE (Grading of Recommendations Assessment Development and Evaluation). Ce système classe la qualité des données probantes et leur attribue un niveau de confiance « élevé », « modéré », « faible » ou « très faible » à partir de différents facteurs tels que le schéma d'étude, les risques de biais, l'inconstance des résultats, l'imprécision, le caractère indirect des données, ou les biais de publication [31] [32].

Schéma d'étude :

Le schéma d'étude permet d'établir le niveau de qualité initial de la revue. En effet, d'après le système GRADE les ECR sont considérés comme étant de haute qualité à la différence des études observationnelles qui elles sont jugées comme étant de faible qualité [31]. Dans cette revue, toutes les études incluses sont des ECR de haut niveau de preuve scientifique, qualifiant ainsi les données probantes comme étant de haute qualité. Cependant, d'autres facteurs tels que les risques de biais, l'inconstance des résultats, l'imprécision, le caractère indirect des données et les biais de publication, peuvent influencer l'évaluation de la qualité et doivent donc être pris en compte.

Risques de biais :

Dans cette revue le risque de biais des études incluses a été évalué par l'intermédiaire de l'échelle PEDro. Nous avons ainsi obtenu un score PEDro moyen de 5,25/10 avec des scores compris entre 4/10 et 6/10 (Cf. [Tableau 4](#)). Parmi les quatre ECR de cette revue, trois ECR présentent un risque de biais moyen (Brogårdh *et al.* [22], Sawaki *et al.* [23], et Wolf *et al.* [24]) et un ECR présente un risque de biais élevé (Singh et Pradhan [25]). Par conséquent, bien que ces études soient des ECR celles-ci présentent un risque de biais assez important diminuant ainsi le niveau de qualité des preuves.

Inconstance des résultats :

Comme nous avons pu le constater précédemment, les résultats obtenus au sein des différentes études de cette revue sont globalement en adéquation puisque ces résultats sont en faveur du groupe expérimental. Seuls les résultats obtenus à l'échelle MAS dans l'étude de Brogårdh *et al.* [22], sont en défaveur du groupe expérimental, mais dans cette même étude les résultats obtenus aux tests SHFT et MAL sont eux en faveur de ce groupe. Nous pouvons ainsi considérer que les résultats obtenus présentent très peu d'inconstance et ne diminuent donc pas le niveau de qualité des preuves.

- **Imprécision des données :**

Bien que les résultats obtenus soient plutôt constants d'une étude à l'autre, les intervalles de confiance à 95% ont permis de démontrer que ces résultats étaient généralement soit statistiquement non significatifs, soit cliniquement non pertinents en raison d'un écart bien trop peu significatif entre les groupes. De plus, trois des ECR de cette revue (Brogårdh *et al.* [22], Sawaki *et al.* [23], et Singh et Pradhan [25]) présentent une assez faible taille d'échantillon allant de 24 à 40 participants pouvant influencer la précision des résultats. L'imprécision des données considérée comme importante affecte ainsi le niveau de qualité des preuves.

- **Caractère indirect des données :**

Le niveau de preuve est plus important lorsque les études comparent directement les interventions d'intérêt à la population d'intérêt et déclarent le(s) critère(s) de jugement(s) essentiel(s) à la prise de décision [33]. Toutes les études de cette revue ont évalué l'effet de la thérapie par contrainte induite (TCI) directement sur notre population cible soit des patients hémiplésiques à la phase subaiguë d'un AVC. Si la population étudiée avait été différente de celle pour laquelle la recommandation s'applique le niveau de preuve aurait diminué.

- **Biais de publication :**

Un biais de publication est lié au fait d'avoir tendance à sélectionner plutôt des études présentant des résultats positifs que des résultats négatifs, amenant probablement à conclure à tort qu'un traitement est efficace par exemple [21]. Dans cette revue tous les essais conformes aux critères d'éligibilité ont été inclus quelle que soit l'issue du résultat, le risque de biais de publication est donc peu probable. Ce biais peut également émaner des études elles-mêmes, mais sa détection est beaucoup plus difficile car il est presque impossible de savoir si les auteurs ont eu tendance à publier uniquement des résultats positifs. On considère qu'il est plus fréquent dans les études observationnelles ou lorsque les études ont été financées [33]. Ainsi, dans le cadre de cette revue, le risque de biais de publication est davantage suspecté dans les études de Brogårdh *et al.* [22], et Sawaki *et al.* [23], car elles n'ont pas mentionné l'absence de conflit d'intérêts.

Compte tenu de tous ces éléments, bien que cette revue n'inclue que des ECR associés à un haut niveau de preuve scientifique, l'importance du risque de biais, l'imprécision des résultats et les potentiels biais de publication tendent à diminuer ce niveau de preuve. Ainsi, nous pouvons considérer que le niveau de preuve des résultats obtenus est faible et que la confiance en ces résultats est limitée. L'effet réel de la thérapie par contrainte induite (TCI) peut donc être très différent de l'effet estimé par ces études.

4.4 Biais potentiels de la revue

La qualité méthodologique de cette revue de littérature sera évaluée à partir de l'échelle AMSTAR-2. Cette échelle comprends 16 items permettant d'évaluer le risque de biais potentiel d'une revue systématique [21] [34].

Les résultats obtenus à l'échelle AMSTAR-2 ont été synthétisés dans le [Tableau 10](#) ci-dessous :

Items	Cotation
1.Est-ce que les questions de recherche et les critères d'inclusion de la revue incluait les critères PICO ?	Oui
2.Est-ce que le rapport de la revue contient une déclaration explicite indiquant que la méthode a été établie avant de conduire la revue ? Est-ce que le rapport justifiait toute déviation significative par rapport au protocole ?	Oui partiel
3.Les auteurs ont-ils expliqué leur choix de schémas d'étude à inclure dans la revue ?	Oui
4.Les auteurs ont-ils utilisé une stratégie de recherche documentaire exhaustive ?	Oui partiel
5.Les auteurs ont-ils effectué la sélection des études en double ?	Non
6.Les auteurs ont-ils effectué l'extraction des données en double ?	Non
7.Les auteurs ont-ils fourni une liste des études exclues et justifié les exclusions ?	Oui
8.Les auteurs ont-ils décrit les études incluses de manière suffisamment détaillée ?	Oui
9.Les auteurs ont-ils utilisé une technique satisfaisante pour évaluer le risque de biais des études individuelles incluses dans la revue ?	Oui
10.Les auteurs ont-ils indiqué les sources de financement des études incluses dans la revue ?	Oui
11.Si une méta-analyse a été effectuée, les auteurs ont-ils utilisé des méthodes appropriées pour la combinaison statistique des résultats ?	Non évaluable
12.Si une méta-analyse a été effectuée, les auteurs ont-ils évalué l'impact potentiel des risques de biais des études individuelles sur les résultats de la méta-analyse ou d'une autre synthèse des preuves ?	Non évaluable
13.Les auteurs ont-ils pris en compte le risque de biais des études individuelles lors de l'interprétation de la discussion des résultats de la revue ?	Oui
14.Les auteurs ont-ils fourni une explication satisfaisante pour toute hétérogénéité observée dans les résultats de la revue, et une discussion sur celle-ci ?	Oui
15.S'ils ont réalisé une synthèse quantitative, les auteurs ont-ils mené une évaluation adéquate des biais de publication (biais de petite étude) et ont discuté de son impact probable sur les résultats de la revue ?	Non évaluable
16.Les auteurs ont-ils rapporté toute source potentielle de conflit d'intérêts, y compris tout fond reçu pour réaliser la revue ?	Oui

Tableau 10. Echelle AMSTAR-2 : analyse critique de cette revue de littérature.

D'après les résultats obtenus à la grille d'évaluation AMSTAR-2 nous pouvons constater que cette revue de littérature présente potentiellement un risque de biais.

Le risque majeur dans cette revue est lié à l'absence de sélection des études et d'extraction des données en double (items 5 et 6). En effet, bien que ce travail de recherche fut réalisé de façon rigoureuse et consciencieuse, la sélection des études et l'extraction des données en double aurait permis de limiter le risque d'erreurs et/ou d'oublis et de limiter ainsi le risque de biais de publication.

Par ailleurs, bien que la majorité des items aient été pleinement ou partiellement validés, d'autres éléments peuvent être sources de biais et impacter la qualité méthodologique de cette revue.

Tout d'abord, le choix d'intégrer uniquement des ECR est justifiable en raison de leur haut niveau de preuve scientifique, mais cette décision limite fortement le nombre d'étude potentiellement éligibles. En effet, cette revue comptabilise un total de quatre ECR dont le risque de biais est important, intégrer d'autres schémas d'études aurait donc pu apporter des éléments cliniques pertinents malgré leur faible niveau de preuve.

Pour ce qui est de la stratégie de recherche documentaire (item 4), la restriction de langue et l'absence de stratégie complémentaire aux bases de données électroniques peuvent être source de biais. En effet, une stratégie de recherche plus exhaustive nous aurait probablement permis d'obtenir davantage de résultats car l'un des risques principal est d'être passé à côté d'essais pertinents pour notre question de recherche.

Les items 11, 12 et 15 sont quant à eux « non évaluables » en raison d'absence d'analyse quantitative et de méta-analyse dans cette revue.

5 Conclusion

Cette revue de littérature avait pour objectif de déterminer si la thérapie par contrainte induite (TCI) du membre supérieur hémiparétique, à la phase subaiguë d'un accident vasculaire cérébral, permettait d'améliorer la fonction motrice de ce membre de façon significative par rapport à la physiothérapie standard ou à l'absence d'intervention. L'hypothèse de départ supposait que l'état actuel des connaissances nous permettrait de conclure sur l'efficacité de cette thérapie à la phase subaiguë d'un AVC.

L'analyse des données actuelles de la science a mis en évidence un intérêt de la thérapie par contrainte induite (TCI) dans l'amélioration de la fonction motrice du membre supérieur hémiparétique compte tenu de la différence inter-groupe obtenue au sein de nos études. Cette différence en faveur du groupe expérimental, s'étant maintenue au cours du suivi, suggère une efficacité de la thérapie sur le long terme. Cependant, bien que les changements dans le groupe témoin aient été sensiblement plus faibles que le groupe expérimental, les participants au groupe contrôle ont également montré une amélioration significative de la plupart des résultats aux différentes périodes de suivi. La taille d'effet des résultats obtenus était donc peu importante. Parmi l'ensemble des indicateurs de suivi, seuls les résultats obtenus à l'échelle MAS, dans l'étude de Brogårdh *et al.* [22], sont en défaveur du groupe ayant bénéficié de la contrainte induite bien que les deux groupes se soient améliorés au cours du suivi.

Par ailleurs, l'évaluation de la qualité des preuves via le système GRADE a démontré un faible niveau de preuve des résultats obtenus compte tenu de l'importance des risques de biais décelés dans ces études ainsi que par la présence de résultats jugés comme étant trop peu significatifs statistiquement et cliniquement parlant. Par conséquent, les données actuelles sont insuffisantes pour prétendre conclure sur l'efficacité de la contrainte induite du membre supérieur à la phase subaiguë d'un AVC.

De plus, certains facteurs tels que l'importance des contraintes temporelles de la technique, le risque de syndrome dépressif, la restriction de la population cible, et le manque d'information concernant les détails du traitement, limitent son applicabilité en pratique clinique. Ainsi, en raison d'une taille d'effet peu importante associée à de fortes contraintes d'utilisation et à un risque psychologique indésirable, nous estimons qu'à ce jour cette technique est peu recommandable à la phase subaiguë.

Néanmoins, cette revue présente certaines limitations. En effet, ce travail de recherche inclut un total de quatre essais cliniques randomisés de moyenne à faible qualité méthodologique et de taille d'échantillon assez faible excepté l'étude de Wolf *et al.* [24] (n=222). Les disparités entre ces études ont rendu leur comparaison relativement difficile du fait de l'écart marqué au niveau de la période après l'AVC, de l'intensité de la rééducation, du traitement, du comparateur et de la période de suivi. De plus, l'hétérogénéité des indicateurs de suivi (ou outils de mesure) ont considérablement limité la mise en commun des résultats pour pouvoir réaliser une méta-analyse, ce qui ralentit le développement de connaissances supplémentaires dans ce domaine de recherche.

Cette faiblesse des connaissances marque l'importance de recherches supplémentaires car l'AVC constitue un problème de santé publique majeur d'augmentation continue, du fait du vieillissement de la population. D'autres essais randomisés de haute qualité méthodologique et de taille d'échantillon plus larges sont donc nécessaires afin d'aider les thérapeutes à apporter les soins les plus appropriés aux patients ayant été victime d'un AVC durant cette phase subaiguë.

Ces essais devront notamment apporter davantage de détails sur l'intervention tels que les exercices réalisés, la durée de chaque exercice, la durée des temps de repos, le matériel requis, les consignes apportées au patient, les modifications apportées durant l'étude etc., afin que le traitement présenté soit le plus reproductible possible en pratique clinique.

Enfin, il serait également intéressant que de futures recherches évaluent : l'effet de la thérapie par contrainte induite sur une plus longue période de traitement (>2 semaines) ; l'effet répété de cette thérapie ; l'intensité minimale requise pour un résultat optimal ; le délai d'application idéal durant cette phase subaiguë ; ainsi que l'outil de mesure le plus valide afin d'évaluer la fonction motrice du membre supérieur hémiparétique.

Déclaration d'intérêts : Ce travail de recherche ne présente aucun conflit d'intérêts ni aucune source de financement.

Bibliographie

- [1] R. ROHKAMM, Atlas de poche de Neurologie, Médecine-Sciences Flammarion, 2005.
- [2] HAS, «AVC travailler avec les professionnels pour améliorer les pratiques,» Juin 2010. https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2010-06/questions_reponses_avc_def.pdf.
- [3] INSERM, «Accident vasculaire cérébral (AVC),» 13 Mai 2019. <https://www.inserm.fr/information-en-sante/dossiers-information/accident-vasculaire-cerebral-avc>.
- [4] Fondation pour la recherche sur les AVC (Accidents Vasculaires Cérébraux), «Les AVC,» 2020. <http://www.fondation-recherche-avc.org/qu-est-ce-qu-un-avc>.
- [5] SFNV (Société Française Neuro-Vasculaire), «L'AVC nous sommes tous concernés !,» 2018. <https://www.accidentvasculairecerebral.fr/avc-tous-concernes>.
- [6] Organisation Mondiale de la Santé (OMS), «Les 10 principales causes de mortalité,» 24 Mai 2018. <https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death>.
- [7] Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques (INSEE), «Causes de décès selon le sexe: Données annuelles de 1990 à 2016,» 14 Aout 2019. <https://www.insee.fr/fr/statistiques/2385258#tableau-figure1>.
- [8] Société de Chirurgie Vasculaire et Endovasculaire (SCVE), «Qu'est ce qu'un accident vasculaire cérébral ischémique ?,» 2020. <https://www.vasculaire.com/fr/Maladies/Stenose-Carotidienne/Qu-est-ce-qu-un-accident-vasculaire-cerebral-ischemique>.
- [9] Santé Publique France , «Accident Vasculaire Cérébral,» 17 Juin 2019. <https://www.santepubliquefrance.fr/maladies-et-traumatismes/maladies-cardiovasculaires-et-accident-vasculaire-cerebral/accident-vasculaire-cerebral>.
- [10] J. PELISSIER, Hémiplégie vasculaire de l'adulte et médecine de rééducation, Masson, 1988.
- [11] Philippe AZOUVI- Bernard BUSSEL, Rééducation de l'hémiplégie vasculaire, Editions Frison-Roche, 2004.
- [12] Fédération Nationale des Aphasiques de France (FNAF), «Aphasie,» 2004. <https://aphasie.fr/aphasie/>.
- [13] M. Fourtassi, A. Boumahraz, M. Lemsiah, M. Merabti, A. Hajjioui, «Les troubles de la posture et de l'équilibre après AVC, Evaluation et Rééducation,» 7 Avril 2014. <https://www.neuro-campus.com/wp-content/uploads/2017/10/R%C3%A9%C3%A9ducation-%C3%A9quilibre-apr%C3%A8s-AVC.pdf>.
- [14] «Pratique de la rééducation neurologique - Le patient hémiplégique,» Elsevier Masson , 2014.

- [15] Thérapie Miroir , «AVC et contrainte induite,» 9 Septembre 2016.
<https://therapiemiroir.com/avc-et-contrainte-induite/>.
- [16] Haute Autorité de Santé (HAS), «Recommandation de bonne pratique - Accident Vasculaire Cérébral : méthodes de rééducation de la fonction motrice chez l'adulte,» 20 Novembre 2012.
https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2012-11/11irp01_argu_avc_methodes_de_reeducation.pdf.
- [17] CMRP Romans Ferrari, «Thérapie par contrainte induite».
- [18] Taub E, Miller NE, Novack TA, Cook EW 3rd, Fleming WC, Nepomuceno CS, Connell JS, Crago JE. Technique to improve chronic motor deficit after stroke. Arch Phys Med Rehabil. 1993 Apr;74(4):347-54. PMID: 8466415.
- [19] Haute Autorité de Santé (HAS), «Niveau de preuve et gradation des recommandations de bonne pratique,» Avril 2013. https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2013-06/etat_des_lieux_niveau_preuve_gradation.pdf.
- [20] Unicef, «Essais contrôlés randomisés (ECR),» septembre 2014. <https://www.unicef-irc.org/publications/pdf/MB7FR.pdf>.
- [21] A. PALLOT, Evidence Based Practice en rééducation, Elsevier Masson, 2019.
- [22] Brogårdh C, Vestling M, Sjölund BH. Shortened constraint-induced movement therapy in subacute stroke - no effect of using a restraint: a randomized controlled study with independent observers. J Rehabil Med. 2009 Mar;41(4):231-6. doi: 10.2340/16501977-0312. PMID: 19247541.
- [23] Sawaki L, Butler AJ, Leng X, Wassenaar PA, Mohammad YM, Blanton S, Sathian K, Nichols-Larsen DS, Wolf SL, Good DC, Wittenberg GF. Constraint-induced movement therapy results in increased motor map area in subjects 3 to 9 months after stroke. Neurorehabil Neural Repair. 2008 Sep-Oct;22(5):505-13. doi: 10.1177/1545968308317531. PMID: 18780885; PMCID: PMC3234527.
- [24] Wolf SL, Winstein CJ, Miller JP, Taub E, Uswatte G, Morris D, Giuliani C, Light KE, Nichols-Larsen D; EXCITE Investigators. Effect of constraint-induced movement therapy on upper extremity function 3 to 9 months after stroke: the EXCITE randomized clinical trial. JAMA. 2006 Nov 1;296(17):2095-104. doi: 10.1001/jama.296.17.2095. PMID: 17077374.
- [25] Singh P, Pradhan B. Study to assess the effectiveness of modified constraint-induced movement therapy in stroke subjects: A randomized controlled trial. Ann Indian Acad Neurol. 2013 Apr;16(2):180-4. doi: 10.4103/0972-2327.112461. PMID: 23956560; PMCID: PMC3724070.
- [26] Shirley Ryan AbilityLab, «Rehabilitation Measures Database,» 2021.
<https://www.sralab.org/rehabilitation-measures/sollerman-hand-function-test>.
- [27] Shirley Ryan AbilityLab, «Rehabilitation Measures Database,» 2021.
<https://www.sralab.org/rehabilitation-measures/motor-activity-log>.

- [28] Shirley Ryan AbilityLab, «Rehabilitation Measures Database,» 2021.
<https://www.sralab.org/rehabilitation-measures/wolf-motor-function-test>.
- [29] Shirley Ryan AbilityLab, «Rehabilitation Measures Database,» 2021.
<https://www.sralab.org/rehabilitation-measures/fugl-meyer-assessment-motor-recovery-after-stroke>.
- [30] Nakayama H, Jørgensen HS, Raaschou HO, Olsen TS. Recovery of upper extremity function in stroke patients: the Copenhagen Stroke Study. *Arch Phys Med Rehabil.* 1994 Apr;75(4):394-8. doi: 10.1016/0003-9993(94)90161-9. PMID: 8172497.
- [31] National Collaborating Centre for Methods and Tools, «Le cadre de référence GRADE pour évaluer la qualité des données probantes et la force des recommandations,»
McMasterUniversity, 2017. <https://www.nccmt.ca/fr/referentiels-de-connaissances/interrogez-le-registre/304>.
- [32] Guyatt GH, Oxman AD, Vist GE, Kunz R, Falck-Ytter Y, Alonso-Coello P, Schünemann HJ; GRADE Working Group. GRADE: an emerging consensus on rating quality of evidence and strength of recommendations. *BMJ.* 2008 Apr 26;336(7650):924-6. doi: 10.1136/bmj.39489.470347.AD. PMID: 18436948; PMCID: PMC2335261.
- [33] BMJ Best Practice , «What is GRADE?,» 2021. <https://bestpractice.bmj.com/info/toolkit/learn-ebm/what-is-grade/>.
- [34] Shea BJ, Reeves BC, Wells G, Thuku M, Hamel C, Moran J, Moher D, Tugwell P, Welch V, Kristjansson E, Henry DA. AMSTAR 2: a critical appraisal tool for systematic reviews that include randomised or non-randomised studies of healthcare interventions, or both. *BMJ.* 2017 Sep 21;358:j4008. doi: 10.1136/bmj.j4008. PMID: 28935701; PMCID: PMC5833365.

Annexes

Annexe 1 – Echelle PEDro :

Échelle PEDro – Français

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:

L'échelle PEDro est basée sur la liste Delphi développée par Verhagen et ses collègues au département d'épidémiologie de l'Université de Maastricht (*Verhagen AP et al (1998). The Delphi list: a criteria list for quality assessment of randomised clinical trials for conducting systematic reviews developed by Delphi consensus. Journal of Clinical Epidemiology, 51(12):1235-41*). Cette liste est basée sur un "consensus d'experts" et non, pour la majeure partie, sur des données empiriques. Deux items supplémentaires à la liste Delphi (critères 8 et 10 de l'échelle PEDro) ont été inclus dans l'échelle PEDro. Si plus de données empiriques apparaissent, il deviendra éventuellement possible de pondérer certains critères de manière à ce que le score de PEDro reflète l'importance de chacun des items.

L'objectif de l'échelle PEDro est d'aider l'utilisateur de la base de données PEDro à rapidement identifier quels sont les essais cliniques réellement ou potentiellement randomisés indexés dans PEDro (c'est-à-dire les essais contrôlés randomisés et les essais cliniques contrôlés, sans précision) qui sont susceptibles d'avoir une bonne validité interne (critères 2 à 9), et peuvent avoir suffisamment d'informations statistiques pour rendre leurs résultats interprétables (critères 10 à 11). Un critère supplémentaire (critère 1) qui est relatif à la validité "externe" (c'est "la généralisabilité" de l'essai ou son "applicabilité") a été retenu dans l'échelle PEDro pour prendre en compte toute la liste Delphi, mais ce critère n'est pas comptabilisé pour calculer le score PEDro cité sur le site Internet de PEDro.

L'échelle PEDro ne doit pas être utilisée pour mesurer la "validité" des conclusions d'une étude. En particulier, nous mettons en garde les utilisateurs de l'échelle PEDro sur le fait que les études qui montrent des effets significatifs du traitement et qui ont un score élevé sur l'échelle PEDro, ne signifie pas nécessairement que le traitement est cliniquement utile. Il faut considérer aussi si la taille de l'effet du traitement est suffisamment grande pour que cela vaille la peine cliniquement d'appliquer le traitement. De même, il faut évaluer si le rapport entre les effets positifs du traitement et ses effets négatifs est favorable. Enfin, la dimension coût/efficacité du traitement est à prendre compte pour effectuer un choix. L'échelle ne devrait pas être utilisée pour comparer la "qualité" des essais réalisés dans différents domaines de la physiothérapie, essentiellement parce qu'il n'est pas possible de satisfaire à tous les items de cette échelle dans certains domaines de la pratique kinésithérapique.

Dernière modification le 21 juin 1999. Traduction française le 1 juillet 2010

Précisions pour l'utilisation de l'échelle PEDro:

Tous les critères **Les points sont attribués uniquement si le critère est clairement respecté.** Si, lors de la lecture de l'étude, on ne retrouve pas le critère explicitement rédigé, le point ne doit pas être attribué à ce critère.

- Critère 1 Ce critère est respecté si l'article décrit la source de recrutement des sujets et une liste de critères utilisée pour déterminer qui était éligible pour participer à l'étude.
- Critère 2 Une étude est considérée avoir utilisé une *répartition aléatoire* si l'article mentionne que la répartition entre les groupes a été faite au hasard. La méthode précise de répartition aléatoire n'a pas lieu d'être détaillée. Des procédures comme pile ou face ou le lancé de dés sont considérées comme des méthodes de répartition aléatoire. Les procédures quasi-aléatoires, telles que la répartition selon le numéro de dossier hospitalier ou la date de naissance, ou le fait de répartir alternativement les sujets dans les groupes, ne remplissent pas le critère.
- Critère 3 Une *assignation secrète* signifie que la personne qui a déterminé si un sujet répondait aux critères d'inclusion de l'étude ne devait pas, lorsque cette décision a été prise, savoir dans quel groupe le sujet serait admis. Un point est attribué pour ce critère, même s'il n'est pas précisé que l'assignation est secrète, lorsque l'article mentionne que la répartition a été réalisée par enveloppes opaques cachetées ou que la répartition a été réalisée par table de tirage au sort en contactant une personne à distance.
- Critère 4 Au minimum, lors d'études concernant des interventions thérapeutiques, l'article doit décrire au moins une mesure de la gravité de l'affection traitée et au moins une mesure (différente) sur l'un des critères de jugement essentiels en début d'étude. L'évaluateur de l'article doit s'assurer que les résultats des groupes n'ont pas de raison de différer de manière cliniquement significative du seul fait des différences observées au début de l'étude sur les variables pronostiques. Ce critère est respecté, même si les données au début de l'étude ne sont présentées que pour les sujets qui ont terminé l'étude.
- Critères 4, 7-11 Les *critères de jugement* essentiels sont ceux dont les résultats fournissent la principale mesure de l'efficacité (ou du manque d'efficacité) du traitement. Dans la plupart des études, plus d'une variable est utilisée pour mesurer les résultats.
- Critères 5-7 Être "*en aveugle*" signifie que la personne en question (sujet, thérapeute ou évaluateur) ne savait pas dans quel groupe le sujet avait été réparti. De plus, les sujets et les thérapeutes sont considérés être "en aveugle" uniquement s'il peut être attendu qu'ils ne sont pas à même de faire la distinction entre les traitements appliqués aux différents groupes. Dans les essais dans lesquels les critères de jugement essentiels sont autoévalués par le sujet (ex. échelle visuelle analogique, recueil journalier de la douleur), l'évaluateur est considéré être "en aveugle" si le sujet l'est aussi.
- Critère 8 Ce critère est respecté uniquement si l'article mentionne explicitement *à la fois* le nombre de sujets initialement répartis dans les groupes *et* le nombre de sujets auprès de qui les mesures ont été obtenues pour les critères de jugement essentiels. Pour les essais dans lesquels les résultats sont mesurés à plusieurs reprises dans le temps, un critère de jugement essentiel doit avoir été mesuré pour plus de 85% des sujets à l'une de ces reprises.
- Critère 9 Une *analyse en intention* de traiter signifie que, lorsque les sujets n'ont pas reçu le traitement (ou n'ont pas suivi l'intervention contrôle) qui leur avait été attribué, et lorsque leurs résultats sont disponibles, l'analyse est effectuée comme si les sujets avaient reçu le traitement (ou avaient suivi l'intervention contrôle) comme attribué. Ce critère est respecté, même sans mention d'une analyse en intention de traiter si l'article mentionne explicitement que tous les sujets ont reçu le traitement ou ont suivi l'intervention contrôle comme attribué.
- Critère 10 Une comparaison statistique *intergroupe* implique une comparaison statistique d'un groupe par rapport à un autre. Selon le plan expérimental de l'étude, cela peut impliquer la comparaison de deux traitements ou plus, ou la comparaison d'un traitement avec une intervention contrôle. L'analyse peut être une simple comparaison des résultats mesurés après administration des traitements, ou une comparaison du changement dans un groupe au changement dans un autre (quand une analyse factorielle de variance a été utilisée pour analyser les données, ceci est souvent indiqué sous la forme d'une interaction groupe x temps). La comparaison peut prendre la forme d'un test sous hypothèses (qui produit une valeur "p", décrivant la probabilité que les groupes diffèrent uniquement du fait du hasard) ou prendre la forme d'une estimation (par exemple: différence de moyennes ou de médianes, différence entre proportions, nombre nécessaire de sujets à traiter, risque relatif ou rapport de risque instantané dit "hazard ratio") et de son intervalle de confiance.
- Critère 11 Une *estimation de l'effet* est une mesure de la taille de l'effet du traitement. L'effet du traitement peut être décrit soit par une différence entre les groupes, soit par le résultat au sein (de chacun) de tous les groupes. Les *estimations de la variabilité* incluent les écarts-types, les erreurs standards, les intervalles de confiance, les intervalles interquartiles (ou autres quantiles) et les étendues. Les estimations de l'effet et/ou de la variabilité peuvent être fournies sous forme graphique (par exemple, les écarts-types peuvent être représentés sous forme de barres d'erreurs dans une figure) à la condition expresse que le graphique soit clairement légendé (par exemple, qu'il soit explicite que ces barres d'erreurs représentent des écarts-type ou des erreurs-standard). S'il s'agit de résultats classés par catégories, ce critère est considéré respecté si le nombre de sujets de chaque catégorie est précisé pour chacun des groupes.

Annexe 2- Liste de études exclues sur la base de l'abstract et après lecture complète :

Etudes exclues sur la base de l'abstract	Critères d'exclusion
<i>Abd El-Kafy2014</i>	Population : enfants
<i>Dromerick2000</i>	Population : AVC phase aiguë
<i>Dromerick2009</i>	Population : AVC phase aiguë
<i>Ro2006</i>	Population : AVC phase aiguë
<i>Noser2004</i>	Population : AVC phase aiguë
<i>Boake2007</i>	Population : AVC phase aiguë
<i>Brunner2011</i>	Population : AVC phase aiguë
<i>El-Helow2015</i>	Population : AVC phase aiguë
<i>Yu2017</i>	Population : AVC phase aiguë
<i>Page2005</i>	Population : AVC phase aiguë
<i>Rivas2015</i>	Population : AVC phase chronique
<i>Wu2011</i>	Population : AVC phase chronique
<i>Uswatte2006</i>	Population : AVC phase chronique
<i>Uswatte2017</i>	Population : AVC phase chronique
<i>Uswatte2018</i>	Population : AVC phase chronique
<i>Lin2008</i>	Population : AVC phase chronique
<i>Lin-Chang2009</i>	Population : AVC phase chronique
<i>Lin-Liu2009</i>	Population : AVC phase chronique
<i>Wittenberg2003</i>	Population : AVC phase chronique
<i>Brogårdh2006</i>	Population : AVC phase chronique
<i>Tarkka2005</i>	Population : AVC phase chronique
<i>Taub2006</i>	Population : AVC phase chronique
<i>Wu-Tsai2007</i>	Population : AVC phase subaiguë + chronique
<i>Wu-Tang2007</i>	Population : AVC phase subaiguë + chronique
<i>Smania2012</i>	Population : AVC phase subaiguë + chronique
<i>Medin Ceylan2019</i>	Population : AVC phase subaiguë + chronique
<i>Brunner2012</i>	Intervention : contrainte<10h/j (4h)
<i>Treger2012</i>	Intervention : contrainte<10h/j (4h)
<i>Yadav2016</i>	Intervention : contrainte<10h/j (5h)
<i>Page2001</i>	Intervention : contrainte<10h/j (5h)

<i>Page2002</i>	Intervention : contrainte<10h/j (5h)
<i>Bergheim2010</i>	Intervention : contrainte<10h/j (6 à 7h)
<i>Sheikh2020</i>	Intervention : Membre inférieur
<i>Simon2009</i>	Comparateur erroné
<i>Wolf2008</i>	Comparateur erroné
<i>Brogårdh2010</i>	Comparateur erroné
<i>Doussoulin2017</i>	Comparateur erroné
<i>Jansa2007</i>	Article indisponible
<i>Boe2015</i>	Article indisponible
<i>Levin2002</i>	Article indisponible
<i>Haley2001</i>	Article indisponible
<i>Noser2003</i>	Article indisponible

Etudes exclues après lecture complète	Critères d'exclusion
<i>Grotta2004</i>	Population : AVC phase aiguë
<i>Wu2007</i>	Population : AVC phase chronique
<i>Wu2010</i>	Population : AVC phase chronique
<i>Wang2011</i>	Population : AVC phase aiguë + subaiguë
<i>Thrane2015</i>	Population : AVC phase aiguë + subaiguë
<i>Marándola2020</i>	Population : AVC phase aiguë + subaiguë
<i>Lado2017</i>	Population : AVC phase aiguë + subaiguë
<i>Dahl2008</i>	Population : AVC phase subaiguë + chronique
<i>Huseyinsinoglu2012</i>	Population : AVC phase subaiguë + chronique
<i>Baldwin2018</i>	Population : toutes les phases de l'AVC
<i>Khan2011</i>	Population : toutes les phases de l'AVC
<i>Yen2005</i>	Intervention : aucune contrainte
<i>Batool2015</i>	Intervention : contrainte<10h/j (2h)
<i>Kale2019</i>	Intervention : contrainte<10h/j (4h)
<i>Lin2010</i>	Intervention : contrainte<10h/j (6h)
<i>Van Delden2009</i>	Intervention : contrainte<10h/j (6h)

<i>Van Delden2013</i>	Intervention : contrainte<10h/j (6h)
<i>McCall2011</i>	Intervention : contrainte<10h/j (6h)
<i>Myint2008</i>	Intervention : contrainte majeure partie de la journée (imprécis)
<i>Winstein2003</i>	Comparateur erroné
<i>Alberts2004</i>	Comparateur erroné
<i>Brunner2009</i>	Article indisponible
<i>Atteya2004</i>	Article indisponible
<i>Shah2016</i>	Article indisponible
<i>Bhattacharjee2017</i>	Article indisponible
<i>Eras-Garcia2019</i>	Article indisponible
<i>Zhang2015</i>	Article indisponible
<i>Boe2011</i>	Article indisponible
<i>Weng2005</i>	Article indisponible
<i>Li2016</i>	Article indisponible
<i>Peltier2007</i>	Très mauvaise qualité méthodologique Score PEDro 1/10, seuls les deux premiers items ont été validé (critères d'éligibilité et répartition aléatoire).

Annexe 3 – Synthèse détaillée des études incluses :

Brogårdh et al.		
Auteurs	Christina Brogårdh, Monika Vestling, et Bengt H. Sjölund	
Année	2009	
Schéma d'étude	ECR	
Lieu	Département de Réadaptation de l'Hôpital Universitaire de Lund, en Suède.	
Participants	Caractéristiques	<p><u>Taille d'échantillon (E/C) : 24 (12/12)</u> <u>Genre: 18 hommes et 16 femmes</u> <u>Age: 57,6 ± 8,5 ans</u> <u>Temps depuis l'AVC : 7 ± 2,7 semaines</u> <u>Hémiplégie : 16 droites et 8 gauches</u> <u>Parésie côté dominant/dominé : 14/10</u></p>
	Critères d'inclusion	<ul style="list-style-type: none"> - Antécédent d'un seul AVC - AVC entre 1 et 3 mois - Capable d'effectuer au moins 10° d'extension active du poignet, 10° d'extension active de 2 doigts et 10° d'ABD du pouce au niveau de la main la plus affectée (déficiences légères à modérées de la fonction de la main) - Avoir un score de préhension ≥ 65/80 au Sollerman Hand Function Test. - Seulement des problèmes minimes d'équilibre : capable de marcher 20m en 40 secondes - Pas de troubles du langage importants (≥ 4 parties sur 6 au Token test) - Pas de déficiences cognitives graves (Mini-Mental State Examination > 24/30)
	Critères d'exclusion	<ul style="list-style-type: none"> - Déformation du bras le plus affecté en raison de dommages précédents - Abus de drogue - Epilepsie - Désordre mental (ICD-10) - Injections de toxine botulique pour le traitement de la spasticité

<p>Intervention</p>	<p>Tous les patients (groupe contrôle et expérimental) ont reçu approximativement 3 heures d'entraînement du bras et de la main la plus affectée, 5j/7 pendant 2 semaines.</p> <p>Les participants du groupe expérimental devaient également porter une mitaine au niveau du membre le moins affecté 90% du temps d'éveil, 7j/7 pendant 2 semaines (le temps du port de la mitaine par jour a été écrit dans un journal de bord et vérifié plusieurs jours par semaines par le personnel).</p> <p><u>Les exercices du bras et de la main se composaient de :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Pratique des tâches comme déplacer des objets d'une étagère à l'autre, verser de l'eau dans des tasses à partir d'une cruche, mettre des objets à travers une fente, taper à la machine; - Pratique de la motricité fine comme visser des écrous sur des boulons, mettre des chevilles sur une planche, boutonner et déboutonner, écrire ; - Renforcement musculaire en tirant des poids - Etirement musculaire - Entraînement en piscine pour une amplitude de mouvement active - Entraînement aux activités générales comme mettre la table, nettoyer une fenêtre, faire du café ou cuisiner, laver la vaisselle, travail de bureau, artisanat, jouer à des jeux, et faire du sport d'intérieur. <p>Les exercices s'effectuaient sous la supervision du personnel : kinésithérapeutes, ergothérapeutes et infirmières. Il n'y a eu aucun roulement du personnel durant toute la période de l'étude et les formateurs avaient de nombreuses années d'expérience dans la rééducation après un AVC. Le programme d'entraînement a été individualisé pour chaque patient en fonction de leur capacité sensorimotrice et des objectifs du patient. Les tâches ont été abordées par étape de difficulté croissante et comprenaient un feedback verbal sur la qualité des mouvements.</p> <p>Les patients des 2 groupes ont été encouragés à utiliser la main la plus affectée autant que possible dans les activités. En plus des interventions sur le bras et la main, tous les patients ont également reçu un réentraînement à la marche et à l'équilibre (15-30 min/jour) si besoin.</p>
----------------------------	---

Critère de jugement	Indicateurs de suivis	<ul style="list-style-type: none"> - MAS - SHFT - MAL
	Fréquence d'évaluation	Avant et après 2 semaines de thérapie ainsi qu'après 3 mois.

Sawaki et al.

Auteurs	Lumy Sawaki, Andrew J. Butler, Xiaoyan Leng, Peter A.Wassenaar, Yousef M. Mohammad, Sarah Blanton, K. Sathian, Deborah S. Nichols-Larsen, Steven L.Wolf, David C. Good, et George F.Wittenberg.	
Année	2008	
Schéma d'étude	ECR	
Lieu	Hôpital de Réadaptation Cardinal Hill, Département de Médecine Physique et de Réadaptation, Faculté de Médecine, Université du Kentucky, 2050 Route de Versailles, Lexington, KY 40504.	
Participants	Caractéristiques	<u>Taille d'échantillon (E/C) : 30 (17/13)</u> <u>Genre: non indiqué</u> <u>Age: 56,4 ± 5,8 ans</u> <u>Temps depuis l'AVC : 3 à 9 mois</u> <u>Hémiplégie : non indiquée</u> <u>Parésie côté dominant/dominé : non indiquée</u>
	Critères d'inclusion	<ul style="list-style-type: none"> - AVC entre 3 et 9 mois - Rétablissement partiel du membre supérieur à la suite d'un seul AVC - Capable d'effectuer au moins 20° d'extension active de poignet, et 10° d'extension active du pouce et de 2 autres doigts au niveau du bras parétique
	Critères d'exclusion	Non rapportés par les auteurs
Intervention	<ul style="list-style-type: none"> - <u>Groupe expérimental :</u> Ce groupe a bénéficié d'une thérapie intensive du membre supérieur, 5j/7 pendant 2 semaines (hors week-end). 	

	<p>Une mitaine rembourrée couvrant la main la moins affectée devait également être portée au moins 90% du temps d'éveil, 7j/7 durant ces 2 semaines. Chaque sujet été prié de remplir un journal pour enregistrer les activités à domiciles entreprises pendant que la mitaine était portée.</p> <p>Le traitement était axé sur l'acquisition de compétences unimanuelles et le réentraînement fonctionnel, et était basé sur les principes de l'éducation comportementale qui peuvent également être décrits en termes d'apprentissage moteur dérivé de la pratique adaptative ou d'une partie de tâches. Les tâches ont mis l'accent sur la prise ainsi que la manipulation et le relâchement d'objets. Les sujets ont également exécuté des activités générales liées à la vie quotidienne, à la coordination et à l'équilibre. Les tâches ont été choisies en fonction des préférences du sujet et de ses limitations de mouvement. La difficulté des tâches a été progressivement augmentée en utilisant une stratégie d'entraînement dans laquelle les objectifs en matière de capacité motrice étaient maintenus juste au-dessus du niveau de performance déjà atteint. Les tâches spécifiques choisies et le temps d'entraînement pour chaque tâche ont été enregistrés. Des temps de repos ont été accordés. Ces temps de repos ne duraient pas plus longtemps que le temps d'entraînement, et la durée des deux types de période a été documentée.</p> <p>- <u>Groupe témoin</u> :</p> <p>Les participants de ce groupe ont continué avec leurs soins habituels et coutumiers. Etant donné que ces soins peuvent avoir une influence sur les gains fonctionnels, les auteurs ont tenté de suivre les soins reçus au moyen des rapports des participants recueillis au cours des appels téléphoniques mensuels par le personnel du projet et pendant les sessions de test prévues. Les soins habituels et coutumiers allaient d'aucun traitement à l'application d'interventions mécaniques (orthèses) ou de diverses approches d'ergothérapie et de kinésithérapie à domicile, de programmes de traitement de jour ou de consultations externes à l'hôpital.</p>	
Critère de jugement	Indicateurs de suivis	WMFT
	Fréquence d'évaluation	Au point de départ, puis 2 semaines et 4 mois après.

Wolf et al.	
Auteurs	Steven L. Wolf, Carolee J. Winstein, J. Philip Miller, Edward Taub, Gitendra Uswatte, David Morris, Carol Giuliani, Kathye E. Light, et Deborah Nichols-Larsen.
Année	2006
Schéma d'étude	ECR
Lieu	<p>Les participants ont été recrutés à partir de 7 sites : l'Université Emory à Atlanta, l'Université de l'Alabama à Birmingham, l'Université de Floride à Gainesville, l'Université d'État de l'Ohio à Columbus, l'Université de Californie du Sud à Los Angeles, l'Université de Caroline du Nord à Chapel Hill, et l'Université Wake Forest à Winston-Salem en Caroline du Nord.</p> <p><i>Remarque : L'Université Emory à Atlanta, Ga, a servi de centre administratif tandis que l'Université de l'Alabama à Birmingham a servi de centre de formation, où tous les évaluateurs et les interventionnistes ont subi un processus de standardisation et ont été examinés à intervalles de 6 mois pour le respect des procédures protocolaires. L'Université de Washington, St Louis, Mo, a servi de centre de gestion des données, où toutes les données ont été transmises électroniquement et analysées.</i></p>
	<p>Caractéristiques</p> <p><u>Taille d'échantillon (E/C)</u> : 222 (106/116) <u>Genre</u>: 142 hommes et 80 femmes <u>Age</u>: 62,1 ± 14,6 ans <u>Temps depuis l'AVC</u> : 183,7 ± 74,7 jours (3 à 9 mois) <u>Hémiplégie</u> : non indiquée <u>Parésie côté dominant/dominé</u> : 110/112</p>
	<p>Critères d'inclusion</p> <ul style="list-style-type: none"> - AVC entre 3 et 9 mois - AVC ischémique ou hémorragique pour la première fois (tel que déterminé à partir d'images ou de rapports médicaux écrits) - Répondre à des critères de fonctionnement moteur élevés ou plus faibles : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Les participants à la fonction plus élevée démontraient au moins 20° d'extension du poignet et au moins 10° d'extension active de chaque métacarpo-phalangienne et inter-phalangienne de tous les doigts.

		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Les participants à la fonction moins élevé démontraient au moins 10° d'extension active du poignet, au moins 10° d'abduction/extension du pouce, et au moins 10° d'extension de 2 doigts supplémentaires. <p>Ces mouvement ont dû être répétés 3 fois en 1 minute.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Faire preuve d'un équilibre adéquat lors des transferts aux toilettes pendant le port de la contrainte - Capable de se relever après une position assise - Capable de tenir debout pendant au moins 2 minutes avec ou sans soutiens de l'extrémité supérieure - D'autres amplitudes de mouvements et critères d'inclusion, ainsi que des informations sur d'autres mesures neuromusculaires et fonctionnelles, y compris l'Ashworth Spasticity Scale, Fugl-Meyer Assessment Scale, et Time to Turn 360°, ont également été évalués.
	Critères d'exclusion	<ul style="list-style-type: none"> - Score <24 au Mini-Mental State Examination - Si le médecin déterminait que des problèmes médicaux majeurs pourraient nuire à la participation - AVC précédemment répertorié - Douleur excessive dans n'importe quelle articulation du membre parétique - Age inférieur à 18 ans - Endurance insuffisante pour participer - L'utilisation substantielle du bras parétique dans la vie quotidienne telle que déterminée par un score de 2,5 ou plus au Motor Activity Log (MAL) - La participation antérieure à d'autres études pharmacologiques ou d'intervention physique. <p><i>Remarque</i> : Les participants ont été autorisés à suivre d'autres formes de physiothérapie ou d'ergothérapie, à l'exclusion de la thérapie par contrainte induite, avant ou après avoir reçu cette thérapie.</p>
Intervention		<ul style="list-style-type: none"> - <u>Groupe expérimental</u> : <p>Les participants de ce groupe ont appris à appliquer une mitaine de protection instrumentée et ont été encouragés à la porter au niveau du membre supérieur le moins altéré 90% du temps d'éveil sur une période de 2 semaines, dont 2 week-ends, pour un total de 14 jours. Chaque jour de semaine (5j/7), les participants recevaient une pratique adaptative de tâches et une pratique standard de tâches du membre parétique jusqu'à 6 heures par jour.</p>

Le premier est basé sur les principes de l'éducation comportementale qui peuvent également être décrits en termes d'apprentissage moteur dérivé de la pratique adaptative ou d'une partie de tâches. La pratique standard des tâches est moins structurée (c'est-à-dire que la répétition des tâches n'est pas effectuée en tant qu'essais individuels de mouvements discrets), il s'agit d'activités fonctionnelles effectuées en continu sur une période de 15 à 20 minutes (exemples : manger, écrire). L'observance de l'utilisation de la mitaine pendant que les participants se trouvaient dans le laboratoire de recherche était habituellement très élevée. Les techniques comportementales visant à améliorer l'utilisation des mitaines à l'extérieur du laboratoire comprennent l'utilisation d'un contrat comportemental, d'un contrat pour les soignants, d'un dispositif de conformité des mitaines, et d'un horaire quotidien. Après avoir terminé chaque traitement, les participants ont été encouragés à pratiquer 2 à 3 tâches par jour à la maison. L'observance aux composants du traitement ayant lieu dehors du laboratoire a été régulièrement surveillée par l'intermédiaire d'un capteur physique et d'un minuteur placés dans la mitaine et par un journal de bord. Dans les rares cas où les rapports du journal des patients ne correspondaient pas aux résultats obtenus à partir du dispositif de surveillance des mitaines, les participants ont été informés de l'écart et des rapports exacts en ont résulté par la suite. Les dysfonctionnements du dispositif de surveillance se sont rarement produits, mais ces dispositifs ont été remplacés immédiatement. Les participants ont été encouragés à effectuer environ 30 minutes de pratique de tâche quotidienne après la fin de la période d'intervention.

- Groupe témoin :

Les participants de ce groupe ont continué avec leurs soins habituels et coutumiers. Etant donné que ces soins peuvent avoir une influence sur les gains fonctionnels, les auteurs ont tenté de suivre les soins reçus au moyen des rapports des participants recueillis au cours des appels téléphoniques mensuels par le personnel du projet et pendant les sessions de test prévues. Les soins habituels et coutumiers allaient d'aucun traitement à l'application d'interventions mécaniques (orthèses) ou de diverses approches d'ergothérapie et de kinésithérapie à domicile, de programmes de traitement de jour ou de consultations externes à l'hôpital.

Critère de jugement	Indicateurs de suivis	- WMFT - MAL
	Fréquence d'évaluation	Avant et après le traitement, puis 4, 8 et 12 mois après.

Singh et Pradhan.		
Auteurs	Priyanka Singh et Bijayeta Pradhan.	
Année	2013	
Schéma d'étude	ECR	
Lieu	Hôpital Central de Référence et Hôpital STNM de Sikkim, en Inde.	
Participants	Caractéristiques	<u>Taille d'échantillon (E/C) : 40 (20/20)</u> <u>Genre: 25 hommes et 15 femmes</u> <u>Age: 55,8 ± 12 ans</u> <u>Temps depuis l'AVC : 18,9 ± 4,5 jours (2 à 4 semaines)</u> <u>Hémiplégie : non indiquée</u> <u>Parésie côté dominant/dominé : non indiquée</u>
	Critères d'inclusion	<ul style="list-style-type: none"> - Sujets ayant un premier cas d'AVC, ischémique ou hémorragique, en phase subaiguë, référé par le médecin entre 2 et 4 semaines après son apparition - Les deux genres de tout âge - Avoir au moins 10° d'extension active du poignet ainsi que 10° de chaque métacarpo-phalangienne et interphalangienne de chaque doigt au niveau du membre affecté - Grade de spasticité ≥ 1 d'après l'échelle Modified Ashworth Scale - Mini Mental State Examination ≥ 17
	Critères d'exclusion	<ul style="list-style-type: none"> - Sujets avec une aphasie sévère - Importante douleur à l'épaule affectant la thérapie - Toutes comorbidités qui pourraient limiter la fonction de l'extrémité supérieure

<p>Intervention</p>	<p>- <u>Groupe expérimental :</u> Dans ce groupe une mitaine a été utilisée pour restreindre le bras non affecté empêchant ainsi son utilisation. Elle était faite de coton et s'étendait jusqu'à l'avant-bras. Les sujets ont été encouragés à porter la mitaine pendant le traitement et après le traitement 10h/jour pendant 2 semaines excepté lors des activités comme se laver, aller aux toilettes, etc. La mitaine permettait au bras sain d'aider aux transferts et à l'ambulation, mais empêchait l'utilisation des doigts pour manipuler des objets et nécessitait l'utilisation de la main affectée pour effectuer les activités quotidiennes. La durée totale du port de la mitaine a été enregistrée par les sujets dans le journal de bord, qui a été fourni par le thérapeute.</p> <p>La technique de façonnage fut réalisée 2 h/jour pendant 2 semaines à fréquence de 5j/semaine. Le « façonnage » est une opérante méthode de traitement couramment utilisée dans laquelle un objectif comportemental (dans ce cas, le mouvement) est abordé en petites étapes de difficulté croissante. Le patient est récompensé par l'approbation enthousiaste du progrès, mais jamais blâmé ou puni pour l'échec. Les tâches ont été individuellement sélectionnées en fonction de la capacité motrice, afin d'assurer une expérience réussie et de prévenir la frustration menant à une non-utilisation acquise. La difficulté de tâche fut progressivement augmentée utilisant des techniques comportementales de façonnage et des approximations successives.</p> <p><u>Groupe témoin :</u> Ce groupe a reçu un traitement standard de physiothérapie incluant la technique compensatoire pour toutes activités de la vie quotidienne (AVQ), la force du membre supérieur, l'amplitude du mouvement et le positionnement traditionnel pour le bras affecté. Afin d'égaliser l'intensité du traitement, le même nombre de séances de thérapie a été fourni aux deux groupes. Aucune contrainte n'a été utilisée et les sujets étaient libres d'utiliser l'une ou l'autre main pour les AVQ.</p>				
<p>Critère de jugement</p>	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="411 1787 619 1899"> <p>Indicateurs de suivis</p> </td> <td data-bbox="619 1787 1382 1899"> <ul style="list-style-type: none"> - WMFT - FMA </td> </tr> <tr> <td data-bbox="411 1899 619 1977"> <p>Fréquence d'évaluation</p> </td> <td data-bbox="619 1899 1382 1977"> <p>Pré-intervention et à la fin de la 2^{ème} semaine.</p> </td> </tr> </table>	<p>Indicateurs de suivis</p>	<ul style="list-style-type: none"> - WMFT - FMA 	<p>Fréquence d'évaluation</p>	<p>Pré-intervention et à la fin de la 2^{ème} semaine.</p>
<p>Indicateurs de suivis</p>	<ul style="list-style-type: none"> - WMFT - FMA 				
<p>Fréquence d'évaluation</p>	<p>Pré-intervention et à la fin de la 2^{ème} semaine.</p>				

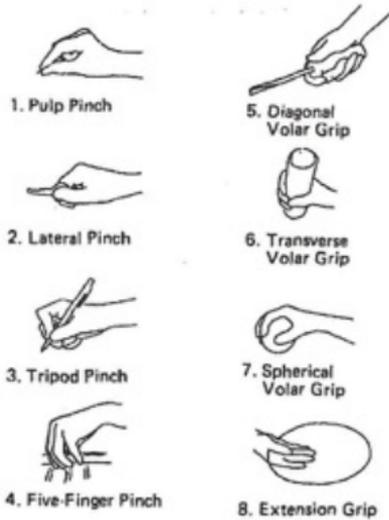
Annexe 4 – Sollerman Hand Function Test :

Nom :

SOLLERMAN HAND FUNCTION TEST

Date :

Les prises autorisées



Cotation : de 0 à 4

- 4 : tâche accomplie sans aucune difficulté en 20 secondes et avec une prise autorisée.
- 3 : légère difficulté ou exercice réalisé en 40 secondes ou divergence dans la prise
- 2 : beaucoup de difficulté, ou exercice réalisé en 60 secondes, ou autre prise choisie.
- 1 : Exercice en partie réalisé en 60 secondes

- 0 : impossible

Prises autorisées	Tâche	Score	Observations
1-2	1. Mettre la clé dans la serrure et la tourner à 90°		
1	2. Mettre la monnaie dans les porte-monnaie		
1-2	3. Ouvrir et fermer les zips des porte-monnaie		
1	4. Prendre les pièces d'un porte-monnaie		
4	5. soulever les cubes		
6	6. soulever le fer		
5	7. visser à l'aide du tournevis		
1-2-3	8. tourner les écrous sur les vis		
7	9. dévisser les deux couvercles		
1-2	10. mettre les boutons		
3-5	11. Couper la pâte à modeler avec le couteau et la fourchette		
2-4	12. enfiler le tubigrip sur l'autre main		
3	13. Ecrire (nom)		

2-4	14. Plier le papier et le mettre dans l'enveloppe		
3	15. mettre un trombone sur l'enveloppe		
5	16. décrocher le combiné du téléphone et le porter à l'oreille		
6	17. tourner la poignée à 30°		
4	18. Verser de l'eau du pack en carton		
6	19. Verser de l'eau du pichet		
1-2	20. Vider l'eau de la tasse		
Total (/80)			

Annexe 5 – Motor Activity Log test (MAL) :

UAB Training for CI Therapy

SID _____ Name _____ Date _____ Visit _____ Examiner _____

Motor Activity Log (UE MAL) Score Sheet

Amount Scale How Well Scale

- | | | | |
|---|-------|-------|--|
| 1. Turn on a light with a light switch | _____ | _____ | if no, why? (use code) _____
Comments _____ |
| 2. Open drawer | _____ | _____ | if no, why? (use code) _____
Comments _____ |
| 3. Remove an item of clothing from a drawer | _____ | _____ | if no, why? (use code) _____
Comments _____ |
| 4. Pick up phone | _____ | _____ | if no, why? (use code) _____
Comments _____ |
| 5. Wipe off a kitchen counter or other surface | _____ | _____ | if no, why? (use code) _____
Comments _____ |
| 6. Get out of a car
<i>(includes only the movement needed to get body from sitting to standing outside of the car, once the door is open).</i> | _____ | _____ | if no, why? (use code) _____
Comments _____ |
| 7. Open refrigerator | _____ | _____ | if no, why? (use code) _____
Comments _____ |
| 8. Open a door by turning a door knob/handle | _____ | _____ | if no, why? (use code) _____
Comments _____ |
| 9. Use a TV remote control | _____ | _____ | if no, why? (use code) _____
Comments _____ |
| 10. Wash your hands
<i>(includes lathering and rinsing hands; does not include turning water on and off with a faucet handle).</i> | _____ | _____ | if no, why? (use code) _____
Comments _____ |

Amount Scale How Well Scale

- | | | | |
|---|-------|-------|--|
| 11. Turning water on/off
with knob/lever on faucet | _____ | _____ | if no, why? (use code) _____
Comments _____ |
| 12. Dry your hands | _____ | _____ | if no, why? (use code) _____
Comments _____ |
| 13. Put on your socks | _____ | _____ | if no, why? (use code) _____
Comments _____ |
| 14. Take off your socks | _____ | _____ | if no, why? (use code) _____
Comments _____ |
| 15. Put on your shoes
<i>(includes tying shoestrings and fastening straps)</i> | _____ | _____ | if no, why? (use code) _____
Comments _____ |
| 16. Take off your shoes
<i>(includes untying shoestrings and unfastening straps)</i> | _____ | _____ | if no, why? (use code) _____
Comments _____ |
| 17. Get up from a chair
with armrests | _____ | _____ | if no, why? (use code) _____
Comments _____ |
| 18. Pull chair away from
table before sitting down | _____ | _____ | if no, why? (use code) _____
Comments _____ |
| 19. Pull chair toward table
after sitting down | _____ | _____ | if no, why? (use code) _____
Comments _____ |
| 20. Pick up a glass, bottle,
drinking cup, or can <i>(does not need
to include drinking)</i> | _____ | _____ | if no, why? (use code) _____
Comments _____ |

Amount Scale How Well Scale

- | | | | |
|---|-------|-------|--|
| 21. Brush your teeth
<i>(does not include preparation of toothbrush or brushing dentures unless the dentures are brushed while left in the mouth)</i> | _____ | _____ | if no, why? (use code) _____
Comments _____ |
| 22. Put on makeup base, lotion, or shaving cream on face | _____ | _____ | if no, why? (use code) _____
Comments _____ |
| 23. Use a key to unlock a door | _____ | _____ | if no, why? (use code) _____
Comments _____ |
| 24. Write on paper
<i>(If hand used to write pre-stroke is more affected, score item; if non-writing hand pre-stroke is more affected, drop item and assign N/A)</i> | _____ | _____ | if no, why? (use code) _____
Comments _____ |
| 25. Carry an object in your hand
<i>(draping an item over the arm is not acceptable)</i> | _____ | _____ | if no, why? (use code) _____
Comments _____ |
| 26. Use a fork or spoon for eating
<i>(refers to the action of bringing food to the mouth with fork or spoon)</i> | _____ | _____ | if no, why? (use code) _____
Comments _____ |
| 27. Comb your hair | _____ | _____ | if no, why? (use code) _____
Comments _____ |
| 28. Pick up a cup by a handle | _____ | _____ | if no, why? (use code) _____
Comments _____ |
| 29. Button a shirt | _____ | _____ | if no, why? (use code) _____
Comments _____ |
| 30. Eat half a sandwich or finger foods | _____ | _____ | if no, why? (use code) _____
Comments _____ |

Codes for recording “no” responses:

1. “I used the unaffected arm entirely.” (assign “0”).
2. “Someone else did it for me.” (assign “0”).
3. “I never do that activity, with or without help from someone else because it is impossible.” For example, combing hair for people who are bald. (assign “N/A” and drop from list of items).
4. “I sometimes do that activity, but did not have the opportunity since the last time I answered these questions.” (carry-over last assigned number for that activity).
5. Non-dominant hand hemiparesis. (only applicable to #24; assign “N/A” and drop from list of items).

Amount Scale (AS)

- 0** - Did not use my weaker arm (**not used**).
.5
1 - Occasionally used my weaker arm, but only very rarely (**very rarely**).
1.5
2 - Sometimes used my weaker arm but did the activity **most of the time** with my stronger arm (**rarely**).
2.5
3 - Used my weaker arm about half as much as before the stroke (**half pre-stroke**).
3.5
4 - Used my weaker arm almost as much as before the stroke (**3/4 pre-stroke**).
4.5
5 - Used my weaker arm as often as before the stroke (**same as pre-stroke**).

How Well Scale (HW)

- 0** - The weaker arm was not used at all for that activity (**never**).
.5
1 - The weaker arm was moved during that activity but was not helpful (**very poor**).
1.5
2 - The weaker arm was of some use during that activity but needed some help from the stronger arm or moved very slowly or with difficulty (**poor**).
2.5
3 - The weaker arm was used for the purpose indicated but movements were slow or were made with only some effort (**fair**).
3.5
4 - The movements made by the weaker arm were almost normal, but were not quite as fast or accurate as normal (**almost normal**).
4.5
5 - The ability to use the weaker arm for that activity was as good as before the stroke (**normal**).

Possible Reasons for Not Using the Weaker Arm for the Activity:

Reason A. "I used the unaffected arm entirely."

Reason B. "Someone else did it for me."

Reason C. "I never do that activity, with or without help from someone else because it is impossible." For example, combing hair for people who are bald.

Reason D. "I sometimes do that activity, but did not have the opportunity since the last time I answered these questions."

Reason E. "That is an activity that I normally did only with my dominant hand before the stroke, and continue to do with my dominant hand now."

Annexe 6 – Wolf Motor Function Test (WMFT) :

WOLF MOTOR FUNCTION TEST DATA COLLECTION FORM

Subject's Name: _____ Date: _____
 Test (check one): Pre-treatment _____ Post-treatment _____ Follow-up _____
 Arm tested (check one): More-affected _____ Less-affected _____

Task	Time	Functional Ability	Comment
1. Forearm to table (side)		0 1 2 3 4 5	
2. Forearm to box (side)		0 1 2 3 4 5	
3. Extend elbow (side)		0 1 2 3 4 5	
4. Extend elbow (weight)		0 1 2 3 4 5	
5. Hand to table (front)		0 1 2 3 4 5	
6. Hand to box (front)		0 1 2 3 4 5	
7. Weight to box	_____ lbs.		
8. Reach and retrieve		0 1 2 3 4 5	
9. Lift can		0 1 2 3 4 5	
10. Lift pencil		0 1 2 3 4 5	
11. Lift paper clip		0 1 2 3 4 5	
12. Stack checkers		0 1 2 3 4 5	
13. Flip cards		0 1 2 3 4 5	
14. Grip strength	_____ kgs.		
15. Turn key in lock		0 1 2 3 4 5	
16. Fold towel		0 1 2 3 4 5	
17. Lift basket		0 1 2 3 4 5	

Functional Ability Scale

- 0 – Does not attempt with upper extremity (UE) being tested.**
- 1 – UE being tested does not participate functionally; however, attempt is made to use the UE. In unilateral tasks the UE not being tested may be used to move the UE being tested.**
- 2 – Does, but requires assistance of the UE not being tested for minor readjustments or change of position, or requires more than two attempts to complete, or accomplishes very slowly. In bilateral tasks the UE being tested may serve only as a helper.**
- 3 – Does, but movement is influenced to some degree by synergy or is performed slowly or with effort.**
- 4 – Does; movement is close to normal *, but slightly slower; may lack precision, fine coordination or fluidity.**
- 5 – Does; movement appears to be normal *.**

(*) For the determination of normal, the less-involved UE can be utilized as an available index for comparison, with pre-morbid UE dominance taken into consideration.

Task Instructions

- I. **Two Tasks (IA. & IB. – Tasks 1 & 2).** Functional ability of the shoulder of the involved upper extremity; tasks performed to the side of the patient (i.e., away from the midsagittal plane of the patient). Shoulder movement of abduction.

IA. (1). Forearm to table (side)

SET UP	TASK	VERBAL INSTRUCTIONS
<p><u>Starting Position:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Chair Position (Side). • Hips against back of chair. • Hands in lap. • Both feet on floor. • Filming Position (Side). 	<p><u>Task Description:</u></p> <p>Patient attempts to place forearm on the table (adjacent and parallel to front edge) by abduction at the shoulder. (Some shoulder flexion will probably also be necessary to get arm past the edge of table.) "Forearm" is defined as the wrist and elbow. The palmar surface of the hand need not be flat. Timing ends when both the forearm and hand touch the table.</p> <p><u>Timing Procedure:</u></p> <p>Starts on word "Go" and ends when patient's forearm and hand both touch the table in the required position.</p> <p><u>Measure:</u></p> <p>The time elapsed from the starting point to the moment the forearm and hand touch the table in the required fashion.</p>	<p><u>Verbal Instructions:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • "Place your forearm on the table as quickly as you can. Do it just like this (examiner demonstrates). At the end of the movement, your forearm and hand should be touching the surface of the table. Do this as quickly as you can." (repeat instructions) • "Do you have any questions?" • "Ready, set, go." <p><u>Scoring:</u></p> <p>FA scoring should take into account the extent to which the head and trunk are maintained in normal alignment and the speed, fluidity, and precision with which movements are performed.</p>

IB (2). Forearm to box (side)

SETUP	TASK	VERBAL INSTRUCTIONS
<p><u>Starting Position:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Chair Position (Side). • Hips against back of chair. • Hand not being tested in lap. • Shoulder of tested arm abducted with the forearm pronated and placed flat on table with radial edge adjacent to front edge of table; elbow at line 14-cm. from side edge of template. Palmar surface of hand need not to be flat. If final position of arm on previous task (IA) is not 14-cm. from side edge of table, move subject's arm into correct position before beginning this task. • Place a box of appropriate height (See comment #16) in the template area located 13.5-cm. from the edge of the template and 13.5-cm. from the midline. Box should be stabilized by someone during the trial. • Filming Position (Side). 	<p><u>Task Description:</u></p> <p>Patient attempts to place forearm (from wrist to elbow) on the box by further abduction at the shoulder. (Again some shoulder flexion may be necessary to clear edge of box.) At the end, the forearm should be flat on the box with the hand drooping over side edge of box. The wrist must be beyond the line 2-cm. from the front edge of box and the elbow must be beyond the front edge of the box.</p> <p><u>Timing Procedure:</u></p> <p>Starts on word "Go" and ends when patient's forearm and elbow are flat on the box, wrist is beyond 2-cm. line and the hand is beyond the end of the box in a relaxed position.</p> <p><u>Measure:</u></p> <p>The time elapsed from starting point to the moment the forearm touches the top of the box in the required fashion with the hand drooping over the edge of the box.</p>	<p><u>Verbal Instructions:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • "Place your forearm on the box as quickly as you can. Do it just like this (demonstrate). At the end, your whole forearm should be flat and touching the surface of the box and your hand drooping over the edge of the box. Your wrist is beyond this line and your elbow must be completely on the surface of the box. Do this as quickly as you can." (repeat instructions) • "Do you have any questions?" • "Ready, set, go." <p><u>Scoring:</u></p> <p>FA scoring should take into account the extent to which the head and trunk are maintained in normal alignment and the speed, fluidity, and precision with which movements are performed.</p>

- II. ***Two Tasks (IIA. & IIB. – Tasks 3&4).*** Functional ability of the elbow of the involved upper extremity; movements performed to the side of the patient (i.e., away from the midsagittal plane). Elbow movements of extension. (A small amount of external rotation at shoulder is a necessary component of these two tasks, but elbow extension is the primary component.)

IIA (3). Extend elbow (to the side)

SET UP	TASK	VERBAL INSTRUCTIONS
<p><u>Starting Position:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Chair Position (Side). • Hips against back of chair. • Table surface should be lightly dusted with baby/talcum powder. • Hand not being tested in lap. • Shoulder of tested arm abducted with forearm resting flat on table in a pronated position. Palmar surface of hand need not be flat on table. • Forearm being tested adjacent to front edge of table; elbow at line 14-cm from side edge of template. • Filming Position (Side). 	<p><u>Task description:</u></p> <p>Patient attempts to reach across the 40-cm. line on template by extending the elbow (to the side). Elbow can be lifted off the table during the task. This may be the only way shorter subjects can reach 40-cm. line. Shoulders should be kept level to prevent leaning with the trunk. Some external rotation at the shoulder is necessary to carry out this movement, but the examiner should prevent too much of this movement.</p> <p><u>Timing Procedure:</u></p> <p>Starts on the word "Go" and ends when the patient's thumb passes the line.</p> <p><u>Measure:</u></p> <p>The time elapsed from the starting point to the time the thumb crosses the line.</p>	<p><u>Verbal Instructions:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • "Slide your hand across the table by moving your hand away from your body and straighten your elbow to its fullest extent. Your thumb should cross this line (point to the 40-cm line). You can raise your elbow from the table if you like. Also, please keep your shoulders level and just move your arm, just like this (demonstrate). Do not lean over; keep your body as straight as possible. Do this as quickly as you can." (repeat instructions) • Note: the patient should <u>slide</u> their hand across the table. Repeat the task if they lift their hand off of the table. • "Do you have any questions?" • "Ready, set, go." <p><u>Scoring:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • FA scoring should take into account: 1) the extent to which the head and trunk are maintained in normal alignment, 2) whether the elbow is extended, 3) whether the hand remains in contact with the table, and 4) the speed, fluidity, and precision with which movements are performed. • The elbow can be lifted off the table. Also, some shoulder external rotation and abduction is necessary, but inadequate or excessive motions of this type should be noted.

IIB (4). Extend elbow (to the side) - with weight

SET UP	TASK	VERBAL INSTRUCTIONS
<p><u>Starting Position:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Chair Position (Side). • Hips against back of chair. • Hand not being tested in lap. • Shoulder of tested arm abducted with forearm resting flat on table in pronated position exactly as in last task. • Forearm of arm to be tested adjacent to front edge of table; elbow at line 14-cm. from side edge of template; palmar surface of hand need not be flat. • 1 lb. weight placed at ulnar edge of wrist; distal end of the weight is aligned with ulnar styloid process (i.e., the weight is only touching the forearm). • Filming Position (Side). 	<p><u>Task description:</u></p> <p>Patient attempts to push the weight across 40-cm. line by extending the elbow and (to a lesser extent) externally rotating shoulder. Elbow should be kept on the table throughout the task (different from the previous task), and shoulders should be kept level to prevent leaning with the trunk. Again, the examiner needs to be aware of patient's trunk leaning and/or excessive external rotation at the shoulder to perform task (especially true for taller men). Note: the weight is to remain in contact with the forearm throughout the task. Repeat the task if the subject swats the weight.</p> <p><u>Timing Procedure:</u></p> <p>Starts on the word "Go" and ends when any part of the weight crosses line.</p> <p><u>Measure:</u></p> <p>The time elapsed from the starting point to the time the leading edge of the weight initially crosses the line.</p>	<p><u>Verbal Instructions:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • "Push the weight across the line (point to 40-cm line) by moving your hand away from your body while trying to keep your elbow on the table. Your forearm should remain in contact with the weight until the weight crosses the line. Also, again, please keep your shoulders level and just move your arm, just like this (demonstrate). Do not lean over; keep your body straight. Do this as quickly as you can." (repeat instructions) • "Do you have any questions?" • "Ready, set, go." <p><u>Scoring:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • FA scoring should take into account: 1) the extent to which the head and trunk are maintained in normal alignment, 2) whether the forearm remains in contact with the weight, and 3) the speed, fluidity, and precision with which movements are performed. • Some shoulder abduction is necessary, but inadequate or excessive motions of this type should be noted. • If the forearm doesn't remain in contact with the weight, a maximum score of 3 should be assigned. • If accomplished with excessive compensatory trunk movement and/or very limited elbow extension, a maximum score of 2 should be assigned.

III. Three Tasks (IIIA., IIIB., & IIIC. – Tasks 5,6,&7). Functional ability of the shoulder of the involved upper extremity; performed to the front of the patient.

IIIA(5). Hand to table (front)

SET UP	TASK	VERBAL INSTRUCTIONS
<p><u>Starting Position:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Chair Position (Front). • Both hands in lap. • Hips against back of chair. • Patient positioned so that leaning is not necessary to comfortably reach the table. • Filming Position (Side). 	<p><u>Task Description:</u></p> <p>Patient attempts to place hand being tested on the table. The heel of the hand must rest beyond the line 2 cm. from front edge of table. The palmar surface of the hand need not be flat. (The subject should place most of the hand in the circle.)</p> <p><u>Timing Procedure:</u></p> <p>Starts on the word "Go" and ends when the heel of the hand and fingers touch table beyond the taped 2-cm. line.</p> <p><u>Measure:</u></p> <p>The time elapsed from starting point to moment the heel of the hand and fingers touch table beyond the taped 2 cm. line.</p>	<p><u>Verbal Instructions:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • "Place your hand on the table so that the heel of your hand is beyond the 2-cm. line. Most of your hand should be placed in the circle (demonstrate). Your hand does not need to be flat. Do this as quickly as you can." (repeat instructions) • "Do you have any questions?" • "Ready, set, go." <p><u>Scoring:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • FA scoring should take into account the extent to which the head and trunk are maintained in normal alignment and the speed, fluidity, and precision with which movements are performed. • Note: The final posture of the hand and fingers does not influence scoring as long as the heel of the hand is in contact with the table.

IIIB(6). Hand to box (front)

SET UP	TASK	VERBAL INSTRUCTIONS
<p><u>Starting position:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Chair Position (Front). • Hips against back of chair. • Hand not being tested in lap. • Hand to be tested placed on table, heel of hand just beyond the line 2 cm. from front edge of table (i.e., just past line, in circle - as in final position on last task). • Box centered on table; front edge aligned with 20-cm. line. Box should be stabilized by someone during the trial. • Filming Position (Side). 	<p><u>Task Description:</u></p> <p>Patient attempts to place hand on the box. The heel of the hand must be placed past the front edge of box. The palmar surface of the hand need not be flat.</p> <p><u>Timing Procedure:</u></p> <p>Starts on the word "Go" and ends when the heel of hand and fingers touch the box past the front edge of box.</p> <p><u>Measure:</u></p> <p>The time elapsed from starting point to moment the heel of hand and fingers touch box past the edge of the box.</p>	<p><u>Verbal Instructions:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • "Lift your hand from the table and place it on the box so that the heel of your hand goes past the edge of the box (demonstrate). Do this as quickly as you can." (repeat instructions) • "Do you have any questions?" • "Ready, set, go." <p><u>Scoring:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • FA scoring should take into account the extent to which the head and trunk are maintained in normal alignment and the speed, fluidity, and precision with which movements are performed. • Note: The final posture of the hand and fingers does not interfere with scoring as long as the heel of the hand is in contact with the box.

IIIC (7). Weight to box.

SETUP	TASK	VERBAL INSTRUCTIONS
<p><u>Starting Position:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Chair Position (Front). • Hips against back of chair. • Hands not to be tested in lap. • Heel of hand to be tested placed on table just beyond 2-cm. taped line. • Cuff weight(s) in place around forearm to be tested; stacking of weights begun just distal to the elbow. The weights should be stacked while arm to be tested is resting on the table to avoid fatiguing the arm. • Cuff weights with 1-lb. inserts are preferable. • Box centered on table; front edge aligned with 20-cm. line. Box should be stabilized by someone during the trial. • Not Filmed. 	<p><u>Task Description:</u></p> <p>Patient attempts to place the (weighted) hand being tested on the box so that the heel of hand rests beyond the front edge of the box. Patient should not be permitted to lean in and use their body to help lift the weight; their entire back should remain in contact with the chair (scapular protraction of the moving UE is allowed). Tester may, place their finger behind the subject's back at the top of the chair to determine if the subject's back moves away from the chair. In stacking the weights near wrist, be sure to leave enough room for weights to clear the table.</p> <p><u>Timing Procedure:</u></p> <p>Not applicable.</p> <p><u>Measure:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Amount of weight patient is able to lift to the box while keeping their back against the chair (not timed as previous tasks). • Weight amounts in the order attempted should be recorded so that the pre-treatment order can be duplicated post-treatment. The maximum amount of weight lifted should be circled. 	<p><u>Verbal Instructions:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • "Place your hand on the box so that the heel of your hand is beyond the front edge of the box (demonstrate). Keep your back against the chair. That is very important. Take your time. You do not need to hurry." (repeat instructions) • "Do you have any questions?" • "Ready, set, go." <p><u>Special Considerations:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • For the initial trial, the examiner should subjectively determine the appropriate starting weight by resisting the patient's attempt to hold the elbow extended, shoulder flexed to 90°. The stronger the patient appears, the higher the initial weight should be. If patient is weak, task should begin with lower initial weight. Increases in the amount of 2 lbs. should continue until the patient's maximum or 20 lbs. is reached. When the patient has reached his/her apparent maximum, the next trial should be one lb. less. If that weight can be lifted, it is recorded as the maximum. A 2-minute rest period should be allowed after every three trials. • Repeat the same sequence of weights for each subsequent testing session to keep the effects of fatigue consistent across assessments. • Tester may place their finger behind the patient's back at the top of the chair to determine if the subject's back leaves the chair.

IV. **One Task (IVA – Task 8).** Functional ability of the elbow of the involved upper extremity; performed to the front of the patient.

IV (8). Reach and retrieve

SET UP	TASK	VERBAL INSTRUCTIONS
<p><u>Starting Position:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Chair Position (Front-Close). • Hips against back of chair. • Re-powder table if needed. • 1 lb. weight centered on table and positioned just beyond 40-cm. line. • Hand not being tested in lap. • Elbow of arm to be tested extended, forearm in mid-position of pronation and supination and palm of hand in contact with weight. • The subject must be able to maintain the starting position while the tester states "ready, set, go." • Filming Position (Side). 	<p><u>Task Description:</u></p> <p>Patient attempts to pull 1 lb. weight across the 8-cm. line. Task object is a cuff weight folded so that it is approximately 7.6-cm. (3") on each side, and kept in place by a velcro fastener.</p> <p><u>Timing Procedure:</u></p> <p>Starts on the word "Go" and ends when any part of the weight crosses the 8-cm. line.</p> <p><u>Measure:</u></p> <p>The amount of time elapsed from the starting point to the moment the leading edge of the weight crosses the 8-cm line.</p>	<p><u>Verbal Instructions:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • "Slide the weight across the table toward you until it is past the line nearest you. Do the task entirely by bending your elbow (demonstrate). The weight should remain in contact with your hand until it crosses the line. Do this as quickly as you can." (repeat instructions) • "Do you have any questions?" • "Ready, set, go." <p><u>Scoring:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • FA scoring should take into account: 1) the extent to which the head and trunk are maintained in normal alignment, 2) whether the activity is performed by bending the elbow as opposed to using excessive upper arm or hand movements (i.e., swatting the weight with the hand), and 3) the speed, fluidity, and precision with which movements are performed. • If the patient's forearm loses contact with the weight or pronates, a maximum FA score of 3 should be assigned. • If the patient is unable to maintain the starting position without physical assistance, a zero is assigned and activity is not attempted.

V. **Nine Tasks (VA-I – Tasks 9-17).** Functional ability of the arm and hand of the involved upper extremity; performed to the front of the patient.

VA(9). Lift can

SET UP	TASK	VERBAL INSTRUCTIONS
<p><u>Starting Position:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Chair Position (Front). • Hips against back of chair. • Hands in lap. • Unopened 12-oz. soft drink can (392 gm) placed on table at patient's midline with front edge of can just beyond 20-cm. line. • Filming Position (Side-Close). 	<p><u>Task Description:</u></p> <p>Patient attempts to lift the can and bring it close to lips with a cylindrical grasp. An overhand grasp is not allowed for this task. Note - If the patient performs the task by lifting the can using an overhand grasp, repeat the task one more time. Assign a 120+ if the task cannot be accomplished in the correct manner.</p> <p><u>Timing Procedure:</u></p> <p>Starts on the word "Go" and ends when can is within approximately one inch of patient's mouth.</p> <p><u>Measure:</u></p> <p>The time elapsed from starting point to the moment the can comes within approximately one inch of patient's mouth.</p>	<p><u>Verbal Instructions:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • "Lift the can to your mouth without touching your lips, like this (demonstrate). It is important that you use the appropriate grasp and an overhand grasp is not allowed (demonstrate both grasps). Do this as quickly as you can." (repeat instructions) • "Do you have any questions?" • "Ready, set, go." <p><u>Scoring:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • FA scoring should take into account: 1) the extent to which the head and trunk are maintained in normal alignment, 2) whether the appropriate grasp is used (cylindrical grasp), 3) the directness of the trajectory to the mouth, and 4) the speed, fluidity, and precision with which movements are performed.

VB(10). Lift pencil

SET UP	TASK	VERBAL INSTRUCTIONS
<p><u>Starting Position:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Chair Position (Front). • Hips against back of chair. • Hands in lap. • 7" pencil (with 6 flat sides) placed parallel to front edge of table, centered on patient's midline and with front edge of pencil at 20-cm. line. • Filming Position (Side-Close). 	<p><u>Task Description:</u></p> <p>Patient attempts to pick up the pencil using 3-jaw chuck grasp (thumb and first two fingers). The pencil should be picked up on the table and not over the edge of the table. Note - If the patient performs the task by lifting the pencil over the edge of the table once, repeat the task one more time. Assign a 120+ if the task cannot be accomplished in the correct manner.</p> <p><u>Timing Procedure:</u></p> <p>Starts on the word "Go" and ends when entire pencil (all surfaces) is raised from table at least ½ inch.</p> <p><u>Measure:</u></p> <p>The time elapsed from the starting point to the moment the entire pencil is raised from the table.</p>	<p><u>Verbal Instructions:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • "Pick up the pencil using your thumb and first two fingers and hold it in the air like this (demonstrate). The pencil should be picked up on the table and not over the edge of the table. Do this as quickly as possible."(repeat instructions) • "Do you have any questions?" • "Ready, set, go." <p><u>Scoring:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • FA scoring should take into account: 1) the extent to which the head and trunk are maintained in normal alignment, 2) whether the appropriate grasp is used (3-jaw chuck grasp), and 3) the speed, fluidity, and precision with which movements are performed. • A 3-jaw chuck grasp should be used. If another grasp is used, a maximum FA score of 2 should be assigned. • Raters should take into account the patient's control of the grasp. If the patient immediately drops the pencil, a maximum FA score of 3 should be assigned.

VC(11). Lift paper clip

SET UP	TASK	VERBAL INSTRUCTIONS
<p><u>Starting Position:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Chair Position (Front). • Hips against back of chair. • Hands in lap. • 2" paper clip (coated and colored) placed parallel to the edge of table, centered on patient's midline, and with front edge of clip at 20-cm. line; the wider end of the paper clip should be facing towards the side to be tested. • Filming Position (Side-Close). 	<p><u>Task Description:</u></p> <p>Patient attempts to pick up the paper clip using a pincer grasp (pads of thumb and index finger opposed). The paper clip should be picked up on the table and not over the edge of the table. Note - If the patient performs the task by lifting the paper clip over the edge of the table once, repeat the task one more time. Assign a 120+ if the task cannot be accomplished in the correct manner.</p> <p><u>Timing Procedure:</u></p> <p>Starts on the word "Go" and ends when entire paper clip is off the table at least ½ inch.</p> <p><u>Measure:</u></p> <p>The time elapsed from the starting point to the moment the entire paper clip is raised from the table.</p>	<p><u>Verbal Instructions:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • "Pick up the paper clip using your thumb and index finger and hold it in the air like this (demonstrate). The paper clip should be picked up on the table and not over the edge of the table. Do this as quickly as possible." (repeat instructions) • "Do you have any questions?" • " Ready, set, go." <p><u>Special Consideration:</u></p> <p>Fingernail length can significantly affect performance; therefore, patient should be instructed during the phone call making test arrangements to not clip fingernails for at least three days before test session.</p> <p><u>Scoring:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • FA scoring should take into account: 1) the extent to which the head and trunk are maintained in normal alignment, 2) whether the appropriate grasp is used (pincer grasp), and 3) the speed, fluidity, and precision with which movements are performed. • A pincer grasp should be used. If another grasp is used, a maximum FA score of 2 should be assigned. • Raters should take into account the patient's control of the grasp. If the patient immediately drops the pencil, a maximum FA score of 3 should be assigned.

VD(12). Stack checkers

SET UP	TASK	VERBAL INSTRUCTIONS
<p><u>Starting Position:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Chair Position (Front). • Hips against back of chair. • Hands in lap. • Three checkers are placed in a line parallel to front edge of table with front edge of each checker just beyond 20-cm. line. Checkers are spaced 4.5-cm. apart with middle checker at patient's midline. • Filming Position (Side-close). 	<p><u>Task Description:</u></p> <p>Patient attempts to stack the two end checkers onto the center checker. The task can be executed by picking up either checker first.</p> <p><u>Timing Procedure:</u></p> <p>Starts on the word "Go" and ends when patient has placed the third checker in required position.</p> <p><u>Measure:</u></p> <p>The time elapsed from the starting point to the moment the third checker is in place.</p>	<p><u>Verbal Instructions:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • "Stack the two end checkers onto the center checker. The checkers do not have to be perfectly stacked, but the top two checkers must not touch the table surface (demonstrate – note special consideration). Do this as quickly as you can."(repeat instructions) • "Do you have any questions?" • " Ready, set, go." <p><u>Special Considerations:</u></p> <p>Checkers may be out of alignment, but in order for the task to be considered completed, the top two checkers may not be touching the table surface. The tester should demonstrate what is not acceptable.</p> <p><u>Scoring:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • FA scoring should take into account the extent to which the head and trunk are maintained in normal alignment and the speed, fluidity, and precision with which movements are performed. • The checkers do not need to be perfectly aligned; therefore, do not deduct rating points based on alignment of checkers.

VE(13). Flip cards

SET UP	TASK	VERBAL INSTRUCTIONS
<p><u>Starting Position:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Chair Position (Front). • Hips against back of chair. • Hands in lap. • Three 3"x5" index cards placed in a line parallel to front edge of table, with short (3") far edge of card facing patient just beyond 20-cm. line. Cards spaced 3-cm. apart with middle card at patient's midline. • Filming Position (Side-Close). 	<p><u>Task Description:</u></p> <p>Using a pincer grasp on the near edge of cards, patient attempts to flip each of the cards over. This task should be done by sliding the front edge of the card just past the front edge of the table with some or all of the fingers and then grasping the card edge protruding past the table edge between the palmar surfaces of thumb and index finger. Cards should be flipped over from side to side (rather than from front to end). The cards do not have to be straightened or adjusted after they have been turned over. The patient should first flip over the card on side being tested, then the center card, and then the card on the opposite side. Patient should be prevented from wetting fingers by licking (which they commonly try to do).</p> <p><u>Timing Procedure:</u></p> <p>Starts on the word "Go" and ends when patient has flipped all cards into a new position.</p> <p><u>Measure:</u></p> <p>The time elapsed from the starting point to the moment the third card has been flipped over and released onto the table.</p>	<p><u>Verbal Instructions:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • "Flip each of the cards over. You should slide the card toward you so that it goes a little over the edge of the table. Start with the card on your (state side being tested) side, then the center card, and then the card on your (state opposite side) side. The cards should be flipped over from side to side rather than from end to end (demonstrate both correct and incorrect methods). The cards may land anywhere on the table, so you do not need to straighten the cards after turning them over. Do not lick your fingers and do the task as quickly as you can." (repeat instructions) • "Do you have any questions?" • "Ready, set, go." <p><u>Scoring:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • FA scoring should take into account: 1) the extent to which the head and trunk are maintained in normal alignment, 2) whether the forearm supinates when turning the cards, 3) the dexterity of the fingers, and 4) the speed, fluidity, and precision with which movements are performed. • If the patient makes more than 2 attempts on any card, a maximum FA score of 2 should be assigned. • If the patient fails to flip all cards side to side, a maximum FA score of 3 should be assigned.

VF(14). Grip strength

SET UP	TASK	VERBAL INSTRUCTIONS
<p><u>Starting Position:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Chair Position (Front-Close). • Hand not to be tested on thigh. • Hips against back of the chair. • Upper extremity to be tested placed on table, olecranon process at front edge of table, forearm in neutral position, elbow flexed, shoulder slightly flexed and in 0° abduction. • The hand-held dynamometer is set on the second setting position. • Grip strength dynamometer placed in hand that is resting on the table. The tester or an assistant should stabilize the dynamometer for the patient from the front of the patient. • Not Filmed. 	<p><u>Task Description:</u></p> <p>Patient attempts to grip the dynamometer with greatest grip strength possible. The test should be conducted 3 times with a 1- minute rest between trials.</p> <p><u>Timing Procedure:</u></p> <p>Not applicable.</p> <p><u>Measure:</u></p> <p>The mean of grip strength exerted (kg) on 3 trials.</p>	<p><u>Verbal Instructions:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • "Squeeze the handle down as far as you can for at least 3 seconds and then let go when I say "Release." I will ask you to do this 3 times with a 1-minute rest between attempts." (repeat instructions) • "Do you have any questions?" • " Ready, set, go."

VG(15). Turning key In lock

SET UP	TASK	VERBAL INSTRUCTIONS
<p><u>Starting Position:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Chair Position (Front). • Hands placed on thighs. • Hips against back of chair. • Lock and key board is stabilized at a 45 degree angle, preventing board from moving when used by patient; board held parallel to front edge of table, just beyond 8-cm. line and centered on patient's midline. • Filming Position (Side-Close) 	<p><u>Task Description:</u></p> <p>Using a lateral pincer grasp, patient attempts to move the key in the lock from the vertical position first to the side being tested, then to the opposite side and finally back to the vertical starting position. Tumblers of the lock are set so that the key moves through a 180-degree arc (only), with 90 degrees of that arc on either side of the midline.</p> <p><u>Timing Procedure:</u></p> <p>Start on the word "Go". End when the key is in the starting position again.</p> <p><u>Measure:</u></p> <p>The time elapsed from the starting point to the moment the key is returned to the starting position.</p>	<p><u>Verbal Instructions:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • "Grasp the key between your thumb and your forefinger (demonstrate) and turn the key, first to the (state side being tested) as far as the key will turn, then to the (state the opposite side) as far as the key will turn and finally return the key to the original vertical position. There is a stop on either side. Be sure you move the key until you reach this point. Do this as quickly as you can." (repeat instructions) • "Do you have any questions?" • "Ready, set, go." <p><u>Scoring:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • FA scoring should take into account: 1) the extent to which the head and trunk are maintained in normal alignment, 2) whether the appropriate grasp is used (a lateral pincher grip), 3) whether the forearm moves into pronation and supination as the key is turned, and 4) the speed, fluidity, and precision with which movements are performed. • If the patient doesn't turn the key in the correct sequence (i.e., turn the key to side being tested first), a maximum of 3 should be assigned for FA score. • If a grasp other than a lateral pincer grasp is used, a maximum FA score of 3 should be assigned.

VH(16). Fold towel

SET UP	TASK	VERBAL INSTRUCTIONS
<p><u>Starting Position:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Chair Position (Front). • Hands placed on thighs. • Hips against back of chair. • Face towel is placed flat on table centered on patient with front long edge of towel at 8-cm. line. • Filming Position (Side-Close) 	<p><u>Task Description:</u></p> <p>Patient picks up the towel with both hands, grasping the far corners of the towel. The patient first folds the towel lengthwise. The patient then folds the towel in half again across its center (widthwise). The second fold is done with the arm being tested only and is done from the side of the towel corresponding to the arm being tested. The folding does not need to be exact, but ends of the towel need to be approximately aligned (within 1.5 inches).</p> <p><u>Timing Procedure:</u></p> <p>Starts on the word "Go" and ends when the towel is completely folded on the table.</p> <p><u>Measure:</u></p> <p>The time elapsed from the starting point to the moment the towel is completely folded on the table.</p>	<p><u>Verbal Instructions:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • "Grasp the far corners of the towel and fold it lengthwise like this (demonstrate). Then fold it in half across its center by using your (state the side being tested) arm. Try to get the ends of the towel close together (demonstrate). In order to complete the task, the ends of the towel must be close together. Do the task as rapidly as possible. (repeat instructions) • "Do you have any questions?" • "Ready, set, go." <p><u>Scoring:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • FA scoring should take into account: 1) the extent to which the head and trunk are maintained in normal alignment, 2) the symmetry of the arms as they fold the towel for the first fold, and 3) the speed, fluidity, and precision with which movements are performed. • The ends of the towel do not need to be exactly aligned after the second fold, but ends of the towel need to be approximately aligned (within 1.5 inches).

VI(17). Lift basket

SET UP	TASK	VERBAL INSTRUCTIONS
<p><u>Starting Position:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Patient standing and facing table. • Bedside table (44" high) placed over the desk (29" high) on patient's side to be tested. The bedside table extends along the width of the desk. • Basket at 8-cm. line on the test table template, leading edge 14-cm. from side edge of table of side to be tested, handles (taped together) lined up with center of body. • Three-pound weight placed in basket. • Filming Position (Front). 	<p><u>Task Description:</u></p> <p>Patient attempts to pick up basket by grasping handle (from underneath the handle) and placing the basket on far edge of the rolling bedside table. The far edge of the basket should touch the far edge of the table.</p> <p><u>Timing Procedure:</u></p> <p>Starts on the word "Go" and ends when any portion of the base of the basket extends beyond the far edge of the bedside table.</p> <p><u>Measure:</u></p> <p>The time elapsed from the starting point to the moment the basket has been placed on the bedside table with any portion of the base of the basket beyond the far edge of the bedside table. (Note: release of the basket is not included in the time measure).</p>	<p><u>Verbal Instructions:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • "Pick up the basket with your (state the side being tested) hand and place the basket on the rolling table. The far edge of the basket should go past the far edge of the bedside table (demonstrate). Try not to move your feet while you do this task. Do this as quickly as you can." (repeat instructions) • "Do you have any questions?" • "Ready, set, go." <p><u>Scoring:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • FA scoring should take into account the extent to which the head and trunk are maintained in normal alignment and the speed, fluidity, and precision with which movements are performed. • If the patient moves out of the original foot position, a maximum FA score of 3 should be assigned. • The task is demonstrated with the leading edge of the basket crossing the far edge of the bedside table first. If other portions of the basket cross the far edge first, a maximum FA score of 3 should be assigned. • The task is demonstrated without rotating the trunk. If the patient significantly rotates their trunk during the task, a maximum FA score of 3 should be assigned.

Annexe 7 – Fugl-Meyer Assessment Upper Extremity (FMA-UE) :

FMA-UE PROTOCOL

Rehabilitation Medicine, University of Gothenburg

FUGL-MEYER ASSESSMENT UPPER EXTREMITY (FMA-UE) Assessment of sensorimotor function

ID:
Date:
Examiner:

Fugl-Meyer AR, Jaasko L, Leyman I, Olsson S, Steglind S: The post-stroke hemiplegic patient. A method for evaluation of physical performance. Scand J Rehabil Med 1975, 7:13-31.

A. UPPER EXTREMITY , sitting position				
I. Reflex activity		none	can be elicited	
Flexors: biceps and finger flexors (at least one)		0	2	
Extensors: triceps		0	2	
Subtotal I (max 4)				
II. Volitional movement within synergies , without gravitational help		none	partial	full
Flexor synergy: Hand from contralateral knee to ipsilateral ear. From extensor synergy (shoulder adduction/ internal rotation, elbow extension, forearm pronation) to flexor synergy (shoulder abduction/ external rotation, elbow flexion, forearm supination). Extensor synergy: Hand from ipsilateral ear to the contralateral knee	Shoulder retraction	0	1	2
	Shoulder elevation	0	1	2
	Shoulder abduction (90°)	0	1	2
	Shoulder external rotation	0	1	2
	Elbow flexion	0	1	2
	Forearm supination	0	1	2
	Forearm pronation	0	1	2
Subtotal II (max 18)				
III. Volitional movement mixing synergies , without compensation		none	partial	full
Hand to lumbar spine hand on lap	cannot perform or hand in front of ant-sup iliac spine hand behind ant-sup iliac spine (without compensation) hand to lumbar spine (without compensation)	0	1	2
Shoulder flexion 0°- 90° elbow at 0° pronation-supination 0°	immediate abduction or elbow flexion abduction or elbow flexion during movement flexion 90°, no shoulder abduction or elbow flexion	0	1	2
Pronation-supination elbow at 90° shoulder at 0°	no pronation/supination, starting position impossible limited pronation/supination, maintains starting position full pronation/supination, maintains starting position	0	1	2
Subtotal III (max 6)				
IV. Volitional movement with little or no synergy		none	partial	full
Shoulder abduction 0 - 90° elbow at 0° forearm pronated	immediate supination or elbow flexion supination or elbow flexion during movement abduction 90°, maintains extension and pronation	0	1	2
Shoulder flexion 90° - 180° elbow at 0° pronation-supination 0°	immediate abduction or elbow flexion abduction or elbow flexion during movement flexion 180°, no shoulder abduction or elbow flexion	0	1	2
Pronation/supination elbow at 0° shoulder at 30°- 90° flexion	no pronation/supination, starting position impossible limited pronation/supination, maintains start position full pronation/supination, maintains starting position	0	1	2
Subtotal IV (max 6)				
V. Normal reflex activity assessed only if full score of 6 points is achieved in part IV; compare with the unaffected side		0 (IV), hyper	lively	normal
biceps, triceps, finger flexors	2 of 3 reflexes markedly hyperactive or 0 points in part IV 1 reflex markedly hyperactive or at least 2 reflexes lively maximum of 1 reflex lively, none hyperactive	0	1	2
Subtotal V (max 2)				
Total A (max 36)				

Approved by Fugl-Meyer AR 2010

1

Updated 2015-03-11

B. WRIST support may be provided at the elbow to take or hold the starting position, no support at wrist, check the passive range of motion prior testing		none	partial	full
Stability at 15° dorsiflexion elbow at 90°, forearm pronated shoulder at 0°	less than 15° active dorsiflexion dorsiflexion 15°, no resistance tolerated maintains dorsiflexion against resistance	0	1	2
Repeated dorsiflexion / volar flexion elbow at 90°, forearm pronated shoulder at 0°, slight finger flexion	cannot perform volitionally limited active range of motion full active range of motion, smoothly	0	1	2
Stability at 15° dorsiflexion elbow at 0°, forearm pronated slight shoulder flexion/abduction	less than 15° active dorsiflexion dorsiflexion 15°, no resistance tolerated maintains dorsiflexion against resistance	0	1	2
Repeated dorsiflexion / volar flexion elbow at 0°, forearm pronated slight shoulder flexion/abduction	cannot perform volitionally limited active range of motion full active range of motion, smoothly	0	1	2
Circumduction elbow at 90°, forearm pronated shoulder at 0°	cannot perform volitionally jerky movement or incomplete complete and smooth circumduction	0	1	2
Total B (max 10)				

C. HAND support may be provided at the elbow to keep 90° flexion, no support at the wrist, compare with unaffected hand, the objects are interposed, active grasp		none	partial	full
Mass flexion from full active or passive extension		0	1	2
Mass extension from full active or passive flexion		0	1	2
GRASP				
a. Hook grasp flexion in PIP and DIP (digits II-V), extension in MCP II-V	cannot be performed can hold position but weak maintains position against resistance	0	1	2
b. Thumb adduction 1-st CMC, MCP, IP at 0°, scrap of paper between thumb and 2-nd MCP joint	cannot be performed can hold paper but not against tug can hold paper against a tug	0	1	2
c. Pincer grasp, opposition pulpa of the thumb against the pulpa of 2-nd finger, pencil, tug upward	cannot be performed can hold pencil but not against tug can hold pencil against a tug	0	1	2
d. Cylinder grasp cylinder shaped object (small can) tug upward, opposition of thumb and fingers	cannot be performed can hold cylinder but not against tug can hold cylinder against a tug	0	1	2
e. Spherical grasp fingers in abduction/flexion, thumb opposed, tennis ball, tug away	cannot be performed can hold ball but not against tug can hold ball against a tug	0	1	2
Total C (max 14)				

D. COORDINATION/SPEED , sitting, after one trial with both arms, eyes closed, tip of the index finger from knee to nose, 5 times as fast as possible		marked	slight	none
Tremor	at least 1 completed movement	0	1	2
Dysmetria at least 1 completed movement	pronounced or unsystematic slight and systematic no dysmetria	0	1	2
		≥ 6s	2 - 5s	< 2s
Time start and end with the hand on the knee	at least 6 seconds slower than unaffected side 2-5 seconds slower than unaffected side less than 2 seconds difference	0	1	2
Total D (max 6)				

TOTAL A-D (max 66)				
H. SENSATION, upper extremity eyes closed, compared with the unaffected side		anesthesia	hypoesthesia or dysesthesia	normal
Light touch	upper arm, forearm	0	1	2
	palmary surface of the hand	0	1	2
		less than 3/4 correct or absence	3/4 correct or considerable difference	correct 100%, little or no difference
Position small alterations in the position	shoulder	0	1	2
	elbow	0	1	2
	wrist	0	1	2
	thumb (IP-joint)	0	1	2
Total H (max12)				

J. PASSIVE JOINT MOTION, upper extremity, sitting position, compare with the unaffected side				J. JOINT PAIN during passive motion, upper extremity		
	only few degrees (less than 10° in shoulder)	decreased	normal	pronounced pain during movement or very marked pain at the end of the movement	some pain	no pain
Shoulder						
Flexion (0° - 180°)	0	1	2	0	1	2
Abduction (0°-90°)	0	1	2	0	1	2
External rotation	0	1	2	0	1	2
Internal rotation	0	1	2	0	1	2
Elbow						
Flexion	0	1	2	0	1	2
Extension	0	1	2	0	1	2
Forearm						
Pronation	0	1	2	0	1	2
Supination	0	1	2	0	1	2
Wrist						
Flexion	0	1	2	0	1	2
Extension	0	1	2	0	1	2
Fingers						
Flexion	0	1	2	0	1	2
Extension	0	1	2	0	1	2
Total (max 24)				Total (max 24)		

A. UPPER EXTREMITY	/36
B. WRIST	/10
C. HAND	/14
D. COORDINATION / SPEED	/ 6
TOTAL A-D (motor function)	/66

H. SENSATION	/12
J. PASSIVE JOINT MOTION	/24
J. JOINT PAIN	/24

Résumé

Contexte : L'AVC constitue la 1^{ère} cause de handicap acquis chez l'adulte, la 2^{ème} cause de démence et la 2^{ème} cause de mortalité en France. Sa fréquence, sa gravité et son coût en font un véritable enjeu de santé publique. A la suite d'un AVC, le patient hémiparétique développe généralement une réaction dite de « non-utilisation acquise » du membre parétique, ayant pour conséquence d'entraver fortement sa capacité de récupération. Afin que le patient soit contraint d'utiliser son membre lésé, la thérapie par contrainte induite a été mise en place, mais à ce jour son efficacité n'a été prouvée qu'à la phase chronique de l'AVC.

Objectif : L'objectif de cette revue de littérature est de déterminer si la thérapie par contrainte induite permet d'améliorer la récupération motrice du membre supérieur parétique à la phase subaiguë d'un AVC.

Méthode : Les bases de données PubMed, PEDro, Cochrane Library et Kinedoc ont été investiguées. Seuls les ECR strictement conformes aux critères d'éligibilité précédemment définis ont été inclus. La qualité méthodologique des études sélectionnées fut évaluée grâce à l'échelle PEDro. Une fois l'extraction des données effectuée, les résultats ont été analysés de manière qualitative/narrative.

Résultats : Un total de 4 études de 316 participants, jugées de moyenne à faible qualité méthodologique ont été incluses. D'après les résultats obtenus il semblerait que cette thérapie ait un bénéfice sur la récupération de la fonction motrice du membre hémiparétique, cependant, bien que les changements dans le groupe témoin aient été sensiblement plus faibles que le groupe expérimental, les participants au groupe contrôle ont également montré une amélioration significative de la plupart des résultats aux différentes périodes de suivi. Parmi l'ensemble des outils de mesure, seuls les résultats à l'échelle MAS furent en défaveur du groupe expérimental.

Discussion : l'évaluation de la qualité des preuves a démontré que ces résultats étaient généralement soit statistiquement non significatifs, soit cliniquement non pertinents, de plus les études présentent un risque élevé de biais pouvant fausser les résultats. Les données actuelles de la science ne présentent donc pas assez de preuves pour conclure sur l'efficacité de la thérapie par contrainte induite à la phase subaiguë d'un AVC.

Mots clés: contrainte induite, AVC, subaiguë, membre supérieur, rééducation, fonction motrice, revue systématique.

Abstract

Background : Stroke is the leading cause of acquired handicap in adults, the second leading cause of dementia and the second leading cause of death in France. Its frequency, severity and cost make it a real public health problem. Following a stroke, the hemiplegic patient usually develops a reaction called "acquired non-use" of the paretic limb, resulting in a severe impeding to its ability to recover. In order for the patient to be forced to use his or her affected limb, constraint induced therapy has been implemented, but to date its effectiveness has only been proven in the chronic phase of stroke.

Objective : The objective of this literature review is to determine whether constraint induced therapy improves motor recovery of the paretic upper limb to the subacute phase of a stroke.

Method : The PubMed, PEDro, Cochrane Library and Kinedoc databases were investigated. Only RCTs strictly compliant with the previously defined eligibility criteria were included. The methodological quality of the selected studies was assessed using the PEDro scale. Once the data was extracted, the results were analyzed qualitatively/narratively.

Results : A total of 4 studies of 316 participants, considered medium to low methodological quality, were included. From the results obtained it would appear that this therapy has a benefit on the recovery of the motor function of the hemiplegic limb, however, although the changes in the control group were significantly smaller than the experimental group, the participants in the control group also showed significant improvement in most results at different follow-up periods. Among all the measurement tools, only the results on the MAS scale were to the detriment of the experimental group.

Discussion : evaluation of the quality of the evidence demonstrated that these results were generally either statistically insignificant or clinically irrelevant, moreover, the studies are at high risk of bias which may skew the results. Therefore, current scientific data does not present enough evidence to conclude on the effectiveness of constraint-induced therapy in the subacute phase of stroke.

Keywords: constraint induced, stroke, subacute, upper extremity, rehabilitation, motor function, systematic review.