

## Institut de Formation en Masso-Kinésithérapie La Musse



Source : CIMT UK

# **Evaluation de l'impact des différents facteurs dans la version modifiée de la thérapie de contrainte induite (mCIMT) chez les enfants atteints d'une paralysie cérébrale unilatérale spastique : une revue systématique**

DELUZ-MARTINEAU Julie

MARTINEZ MAESTRE Teresa

Promotion 2019-2023





## Charte anti-plagiat de la Direction régionale et départementale de la Jeunesse, des sports et de la Cohésion sociale de Normandie

La Direction Régionale et Départementale de la Jeunesse, des Sports et de la Cohésion sociale délivre sous l'autorité du Préfet de région les diplômes de travail social et professions de santé non médicales et sous l'autorité du Ministre chargé des sports les diplômes du champ du sport et de l'animation. Elle est également garante de la qualité des enseignements délivrés dans les dispositifs de formation préparant à l'obtention des diplômes des champs du travail social, de l'animation et du sport. C'est dans le but de garantir la valeur des diplômes qu'elle délivre et la qualité des dispositifs de formation qu'elle évalue que les directives suivantes sont formulées à l'endroit des étudiants et stagiaires en formation.

### Article 1 :

« Le plagiat consiste à insérer dans tout travail, écrit ou oral, des formulations, phrases, passages, images, en les faisant passer pour siens. Le plagiat est réalisé de la part de l'auteur du travail (devenu le plagiaire) par l'omission de la référence correcte aux textes ou aux idées d'autrui et à leur source »<sup>i</sup>.

### Article 2 :

Tout étudiant, tout stagiaire s'engage à encadrer par des guillemets tout texte ou partie de texte emprunté(e) ; et à faire figurer explicitement dans l'ensemble de ses travaux les références des sources de cet emprunt. Ce référencement doit permettre au lecteur et correcteur de vérifier l'exactitude des informations rapportées par consultation des sources utilisées.

### Article 3 :

Le plagiaire s'expose aux procédures disciplinaires prévues au règlement de fonctionnement de l'établissement de formation. En application du Code de l'éducation<sup>ii</sup> et du Code pénal<sup>iii</sup>, il s'expose également aux poursuites et peines pénales que la DRDJSCS est en droit d'engager. Cette exposition vaut également pour tout complice du délit.

### Article 4 :

Tout étudiant et stagiaire s'engage à faire figurer et à signer sur chacun de ses travaux, deuxième de couverture, cette charte dûment signée qui vaut engagement :

*Je soussigné-e* ..... Julie Deluz-Martineau .....

*atteste avoir pris connaissance de la charte anti plagiat élaborée par la DRDJSCS de Normandie et de m'y être conformé-e.*

*Et certifie que le mémoire/dossier présenté étant le fruit de mon travail personnel, je veillerai à ce qu'il ne puisse être cité sans respect des principes de cette charte*

Fait à ..... Evreux .....

Le ..... 20/04/202 ..... signature

<sup>i</sup> Site Université de Genève <http://www.unige.ch/ses/telecharger/unige/directive-PLAGIAT-19092011.pdf>

<sup>ii</sup> Article L331-3 du Code de l'éducation : « les fraudes commises dans les examens et les concours publics qui ont pour objet l'acquisition d'un diplôme délivré par l'Etat sont réprimées dans les conditions fixées par la loi du 23 décembre 1901 réprimant les fraudes dans les examens et concours publics ».

<sup>iii</sup> Articles 121-6 et 121-7 du Code pénal.

## REMERCIEMENTS

---

Je tenais à remercier avant tout Madame MARTINEZ MAESTRE Teresa, ma directrice de mémoire pour sa disponibilité durant toute l'élaboration de ce travail, pour ses conseils qui ont permis de me guider et pour sa rapidité à répondre à toutes mes questions. Je la remercie également pour les nombreuses relectures tout au long de l'écriture de ce mémoire.

Merci à Madame MENEZ, Monsieur LAMORA, Monsieur SIEFEN et toute l'équipe pédagogique pour leur soutien, leur encadrement et leur présence rassurante durant ces années d'études. Merci à Monsieur POMMIER grâce à qui l'informatique n'a (presque) plus aucun secret pour moi.

Merci à Laure BEJUY et Maxime AUZOU pour leur initiation, leur apprentissage et leur expertise en pédiatrie. En espérant être autant passionné tout au long de cette aventure qui sera la mienne.

Merci à mes camarades de promotion sans qui ces années d'études auraient été moins amusantes et agréables.

Merci à Pacôme de toujours croire en moi, de me montrer que je suis capable de tout.

Et enfin, merci à Monique, ma grand-mère pour ces précieuses relectures. Merci à mes parents : pour vos encouragements, votre optimisme et surtout votre confiance.

## TABLE DES MATIERES

---

<b>RESUME</b> .....	<b>1</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>2</b>
<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>3</b>
<b>METHODE</b> .....	<b>13</b>
<b>A. Application de la méthode PRISMA</b> .....	<b>13</b>
<b>B. Critères d'éligibilité</b> .....	<b>13</b>
1. Type de population.....	13
2. Type d'intervention .....	14
3. Type de comparaison.....	14
4. Types de critères de jugement .....	14
5. Types d'études.....	14
<b>C. Bases de données</b> .....	<b>15</b>
<b>D. Equation de recherche</b> .....	<b>15</b>
<b>E. Sélection des études</b> .....	<b>17</b>
<b>F. Extraction des données</b> .....	<b>18</b>
<b>G. Outils d'évaluation</b> .....	<b>19</b>
1. Evaluation motrice.....	19
2. Evaluation de la qualité de vie.....	21
<b>H. Evaluation des risques de biais</b> .....	<b>21</b>
<b>I. Evaluation du niveau de preuve</b> .....	<b>23</b>
<b>J. Quantification des résultats</b> .....	<b>24</b>
<b>RESULTATS</b> .....	<b>25</b>
<b>A. Sélection des articles</b> .....	<b>26</b>
<b>B. Caractéristiques des études</b> .....	<b>27</b>
1. Types d'activités / jeux .....	28

2.	Types de contentions et temps porté. ....	28
3.	Durée de l'intervention / temps des séances.....	29
4.	Groupe témoin / contrôle.....	30
5.	Outils d'évaluation.....	30
<b>C.</b>	<b>Risque de biais relatif aux études .....</b>	<b>34</b>
1.	Risque de biais relatif aux ECR.....	34
2.	Risque de biais relatif aux études cas-série .....	36
<b>D.</b>	<b>Synthèse des résultats.....</b>	<b>38</b>
1.	L'effet mCIMT sur les fonctions motrices .....	38
2.	Qualité de vie de l'enfant dans la mCIMT.....	39
<b>DISCUSSION</b>	<b>.....</b>	<b>44</b>
<b>A.</b>	<b>Interprétation des résultats.....</b>	<b>44</b>
1.	Capacités motrices en fonction des différentes modalités de la mCIMT ..	44
2.	Qualité de vie en lien avec le traitement.....	52
<b>B.</b>	<b>Limites des études .....</b>	<b>54</b>
<b>C.</b>	<b>Limite de la revue systématique.....</b>	<b>56</b>
<b>D.</b>	<b>Perspectives.....</b>	<b>58</b>
<b>CONCLUSION</b>	<b>.....</b>	<b>60</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE</b>	<b>.....</b>	<b>61</b>
<b>TABLE DES ANNEXES</b>	<b>.....</b>	<b>68</b>
<b>ANNEXES</b>	<b>.....</b>	<b>I</b>

## LISTE DES ABREVIATIONS

---

**AMSTAR** : Assessment of Multiple Systematic Reviews

**AVQ** : Activités de la Vie Quotidienne

**CP QOL** : Cerebral Palsy Quality of Life Questionnaire

**(m)CIMT** : (modified) Constraint-Induced Movement Therapy

**ECR** : Essai Contrôlé Randomisé

**ECnR** : Essai Controlé non-Randomisé

**GMFCS** : Gross motor Function Classification System

**HAS** : Haute Autorité de Santé

**HABIT-ILE** : Hand and Arm Bimanual Intensive Therapy Including Lower Extremities

**JBI** : Joanna Briggs Institute

**MeSH** : Medical Subject Headings

**PC** : Paralysie Cérébrale

**PRISMA** : Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses

**PMAL** : Pediatric Motor Activity Log

**PEDro** : Physiotherapy Evidence Database

**QUEST** : Quality of Upper Extremity Skills Test

**QdV** : Qualité de Vie

**RoB2** : revised Cochrane Risk-of-Bias tool

## LISTE DES TABLEAUX

---

**Tableau I** : Récapitulatif des différents tableaux cliniques

**Tableau II** : Récapitulatif des mots-clefs

**Tableau III** : Equation de recherche selon les différentes bases de données

**Tableau IV** : Niveaux de preuve et grades de recommandations selon la HAS

**Tableau V** : Changement minimum détectable des différents outils

**Tableau VI** : Essais cliniques inclus dans l'étude

**Tableau VII** : Caractéristiques des études sélectionnées

**Tableau VIII** : Evaluation du risque de biais des ECR selon l'échelle RoB 2

**Tableau IX** : Evaluation du risque de biais d'une étude observationnelle selon JBI critical appraisal tool

**Tableau X** : Ensemble des résultats de chaque étude

## LISTE DES FIGURES

---

**Figure 1** : Diagramme de flux selon PRISMA

**Figure 2** : Distribution du risque global de biais dans chaque domaine



## RESUME

---

**Introduction** : La paralysie cérébrale est le trouble du développement moteur le plus courant chez les enfants, entraînant de nombreux déficits et une diminution de leur qualité de vie. Les dernières recommandations de la Haute Autorité de Santé concernant les enfants atteints d'une PC unilatérale spastique, ont mis en avant l'efficacité des thérapies intensives comme la thérapie modifiée par contrainte induite du mouvement (mCIMT). Malgré des protocoles déjà existants pour la version initiale, aucune revue systématique ne s'est encore penchée sur les facteurs de la version modifiée. L'objectif est d'évaluer l'impact de ces facteurs sur les fonctions motrices du membre supérieur et la qualité de vie de cette population.

**Méthode** : Cette revue a été réalisée en suivant les recommandations PRISMA 2020. La sélection des articles s'est effectuée entre septembre 2022 et janvier 2023, grâce à différentes bases de données. Pour évaluer le risque de biais des articles deux échelles ont été utilisées : RoB 2 et *Joanna Briggs Institute critical appraisal tool*. La fonction motrice du membre supérieur parétique a été évaluée comme critère de jugement principal et la qualité de vie comme critère secondaire. Quant à la quantification des résultats, la p-valeur et le changement minimum détectable ont été utilisés pour évaluer la significativité.

**Résultats** : Au total, 5 études ont été incluses à cette revue. Les facteurs analysés étaient les suivants : la contention, l'intensité, la fréquence et le lieu de prise en soins. Il s'est avéré qu'avec un minima d'intensité et une faible fréquence, une amélioration est observée pour les capacités motrices et la qualité de vie. De meilleurs résultats ont été obtenus avec une attelle courte ainsi qu'avec une prise en soins à domicile.

**Conclusion** : Les preuves de cette revue suggèrent que même à faible dose tout en restant intensif, la mCIMT est bénéfique pour le gain des fonctions motrices du membre parétique pour cette population. Une contention adaptée et des soins à domicile apportent une meilleure qualité de vie à l'enfant. Cependant, des articles de meilleure qualité méthodologique sont nécessaires afin d'enrichir les protocoles initialement existants sur ces thérapies intensives.

**Mots-clefs** : enfant, hémiplégié, paralysie cérébrale, thérapie de contrainte induite par le mouvement.

## ABSTRACT

---

**Background:** Cerebral palsy is the most common developmental disorder in children, resulting in numerous impairment and decreased quality of life. The latest recommendations of the French National Authority for Health concerning children with unilateral spastic CP have highlighted the efficacy of intensive therapies such as modified constraint-induced movement therapy (mCIMT). Although protocols already available for the original version, no systematic review has yet addressed the factors of the modified version. The aim is to evaluate the impact of these factors on upper limb motor functions of unilateral spastic CP children and their quality of life.

**Method:** This review was performed using the 2020 PRISMA recommendations. Articles were selected between September 2022 and January 2022, using different databases. To assess the risk of bias of the articles, two scales were used: RoB 2 and The Joanna Briggs Institute appraisal tool. Motor function of the paretic upper limb was evaluated as the primary outcome and quality of life as the secondary outcome. As for the quantification of the results, the p-value and the Minimal Detectable Change were used to evaluate the significance.

**Results:** A total of 5 studies were included in this review. The factors investigated were restraint, intensity, frequency, and location of care. It was found that with minimal intensity and low frequency, improvement was observed for motor skills and quality of life. Better results were obtained with a short splint and with home care.

**Conclusion:** While remaining an intensive therapy, the evidence from this review suggests that even at low doses mCIMT is beneficial for the gain of motor function of the paretic limb in this population. Appropriate restraint and home care provide a better quality of life for children. However, articles with better methodological are required to enhance the initially existing protocols on these intensive therapies.

**Key words:** children, cerebral palsy, hemiplegia, modified constraint-induced movement therapy.

## INTRODUCTION

---

La paralysie cérébrale (PC) est la première cause de handicap moteur chez l'enfant entraînant des « troubles de la fonction motrice » (1). En 2006, un groupe d'experts internationaux valide la définition suivante : la PC est un « *groupe de troubles permanents du développement [...] attribués à des perturbations non-progressives apparaissant pendant le développement fœtal ou du cerveau du nourrisson avant l'âge de 2 ans* » (2). Différents dysfonctionnements peuvent donc être engendrés : moteurs, sensoriels, cognitifs, comportementaux, etc. entraînant une limitation de l'activité et de la participation (2,3).

D'après Paralysie Cérébrale France, 17 millions de personnes sont atteintes par cette lésion, dont 125 000 en France. Elle touche une naissance vivante sur 550, 4 nouveaux cas par jour en France et donc chaque année 1 500 nouveaux enfants (3). Parmi ceux nés prématurément ou de très petits poids (moins de 1 500 g) la prévalence de la PC est de 5 à 8% (1). Il a récemment été démontré que le risque d'atteinte cérébrale est plus sévère lorsque le poids du fœtus intra-utérin est anormal (qu'il soit plus petit ou plus grand). Dans la même étude, il est dit que ces bébés de poids anormaux « *sont plus susceptibles de développer une PC s'ils sont de sexe masculin* » (4).

Il est indiqué que les facteurs de risques peuvent être d'origines diverses selon le moment de leur apparition. En effet, il existe trois stades différents engendrant certains risques :

- La période **prénatale** : les risques sont présents dans 70 à 80% des cas. Durant ce stade ces facteurs viennent majoritairement de maladies ou de complications maternelles : infection maternelle, pathologies vasculo-placentaires, exposition à des toxines environnementales, maladie cardiaque ou rénale de la mère et des carences nutritionnelles de la mère (5).
- Durant la période **périnatale**, ils peuvent être dus à une asphyxie fœtale, une hypoxie fœtale ou une encéphalopathie (5,6).

- Enfin, les derniers facteurs de risques possibles peuvent être mis en cause lors de la période **postnatale** (jusqu'à deux ans) par des traumatismes crâniens, accident vasculaire cérébral, méningite et d'autres encore (6).

La PC se présente en quatre formes différentes en fonction de la classification des symptômes (1,7) :

- Le **type spastique** est présent dans presque 85% des cas. Il est dû à une atteinte des motoneurones supérieurs, du cortex moteur ou des tractus pyramidaux. Ce premier type est visible par des signes et symptômes comme une augmentation du tonus musculaire, une faiblesse de coordination des mouvements volontaires et une augmentation des réflexes tendineux profonds.
- Le **type dyskinétique**, qui représente moins de 7% des cas, provient d'une lésion des ganglions de la base, des nerfs crâniens ou des tractus extrapyramidaux. Il entraîne chez le patient des mouvements involontaires lents, choréiques et avec des difficultés de coordination. Ces mouvements peuvent être augmentés lors d'un afflux trop important d'émotions par exemple.
- La troisième forme représente moins de 5% des cas : le **type ataxique**. La région atteinte, le cervelet, rend les muscles faibles et on note une diminution de coordination dans les mouvements rapides et fins. Cette forme se traduit également chez le patient par des tremblements, des troubles de proprioception et d'équilibre et un tonus postural faible.
- Il est possible que l'atteinte soit présente dans plusieurs régions, cette forme motrice est alors appelée **type mixte** : les signes et les symptômes des autres syndromes y sont combinés et représentent environ 3% des cas de PC (1).

Ces formes motrices peuvent être visibles sur tous les membres, présentant des tableaux cliniques différents. Selon la classification topographique que l'on peut observer ci-dessous (3) :

Unilatérale	Bilatérale
<u>Monoplégie</u> : un membre est touché.	<u>Diplégie</u> : affection des membres inférieurs plus large que celles des membres supérieurs.
<u>Hémiplégie</u> : un côté du corps est touché.	<u>Triplégie</u> : correspond à une hémiplégie associée à une atteinte d'un membre (plus souvent inférieur).
	<u>Quadriplégie</u> : atteinte des quatre membres (avec une gravité différente).

Tableau I : Récapitulatif des différents tableaux cliniques

D'après la revue systématique de *Novak et al.*, la PC génère de nombreux dysfonctionnements sur le plan fonctionnel. En effet à partir de 5 ans, un tiers des enfants atteints ne marchent pas. Il a été observé des déficits de tonus, une faiblesse musculaire et certains troubles associés : coordination, intellectuels (1 enfant sur 2), comportement (1 enfant sur 4), sommeil (1 enfant sur 5), etc. (6,8). Ces troubles fonctionnels engendrent une autre classification : système de classification de la fonction motrice globale ou GMFCS (*Gross Motor Function Classification System*). Elle est décrite en 5 niveaux : le premier correspond à une « *marche sans restriction de mouvements* » et le cinquième par un « *déplacement en fauteuil roulant manuel, poussé par un adulte* ». Ces déficits associés doivent être pris en charge pour permettre à ces enfants de respecter leur rythme, en fonction de leurs besoins et d'être les plus autonomes possible (9).

La prise en soins de ces enfants doit être **continue, intensive, répétitive** et **variée**. En effet, il est recommandé de combiner plusieurs méthodes de rééducation motrice. Tout comme la rééducation des adultes diagnostiqués hémiplégiques à la suite d'un accident vasculaire cérébral (AVC), les moyens thérapeutiques sont similaires pour les enfants. Chez les adultes, les thérapies intensives telles que la méthode de contrainte induite (la version classique comme la version modifiée), sont recommandées (grade B) à la phase chronique de l'AVC (10). De même que chez les enfants, les recommandations de la Haute Autorité de Santé (HAS) sont « *que l'ensemble de ces programmes de rééducation et réadaptation intensive soit intégré au projet global de l'enfant ou de l'adolescent et de sa famille et son entourage* » (grade AE) (1).

Mais la différence entre un adulte et un enfant est que ce dernier est un **être en construction**, contrairement à l'adulte qui est en **reconstruction**. En rééducation, il peut leur être demandé de faire des activités unimanuelles pour la première fois de leur vie. En revanche, le patient adulte à la suite d'un AVC, doit réapprendre à utiliser son membre atteint et peut faire face à des échecs répétés lors de l'utilisation de son bras hémiparétique. Ainsi, durant une période conséquente l'adulte s'est entraîné à réaliser ses activités de la vie quotidienne (AVQ) uniquement avec son bras non-hémiparétique. C'est ce qu'on appelle la **non-utilisation acquise** ou **non-usage**. Cette analogie permet de comprendre l'importance d'une prise en charge précoce surtout en pédiatrie. Elle pourra donc immobiliser la perte de potentiel de récupération liée à la croissance (11). En effet grâce à la capacité de réorganisation et de la grande plasticité cérébrale chez les enfants, la rééducation précoce agit sur cette non-utilisation (11,12).

Les dernières recommandations faites par la HAS sorties sous le nom de « *Rééducation et réadaptation de la fonction motrice de l'appareil locomoteur des personnes diagnostiquées de paralysie cérébrale* », ont été publiées en décembre 2021. D'après ces recommandations, les objectifs de l'équipe pluridisciplinaire en charge de la rééducation de ces enfants sont : « *d'optimiser les capacités motrices, cognitives et de communication ; de prévenir les déficiences secondaires et enfin de favoriser la participation et leur qualité de vie* » (1).

À partir de ces objectifs, plusieurs rééducations et prises en soins sont préconisées pour les enfants (de 2 à 18 ans) en impliquant certains principes (grade AE) (1) :

- « *Rééducation et réadaptation fondées sur une approche fonctionnelle orientée vers la tâche* ».
- « *Fréquence à définir en fonction des besoins de rééducation et de réadaptation* ».
- « *Basées sur des exercices ludiques, des activités de la vie quotidienne et des mises en situation* ».
- « *La douleur doit être évaluée, et par conséquent prise en charge, au cours des activités de la vie quotidienne* ».

Il existe différentes thérapies intensives, selon les recommandations de la HAS, qui permettent d'améliorer les capacités fonctionnelles comme l'indépendance des patients et l'augmentation de leurs fonctions motrices (1). Elles doivent être mises en place en combinant les paramètres spécifiques :

- Le temps : de 60 heures à 90 heures de rééducation en continu pendant la période de prise en soins (c'est-à-dire de 2 à 10 semaines). Il y aurait un maintien des capacités pendant au moins 6 mois.
- L'intensité en fonction de :
  - La progressivité : adaptée à l'enfant par la difficulté de la tâche, la répétition et le contexte.
  - La restriction : différents types (gant, demi-gant, écharpe, plâtre).
  - Enfin l'environnement : les objectifs du patient et de la famille sont les principaux éléments qui permettent l'utilisation de ces thérapies. Ils déterminent quelles activités seront mises en place, en fonction des objectifs et capacités de l'enfant. Il est important de faciliter et de promouvoir l'accès à ces prises en soins pour tous.

Les notions d'**intensité** et de **progressivité** sont le cœur de cette rééducation.

Chez les enfants, il existe différentes thérapies intensives utilisées comme la ***Hand and Arm Bimanual Intensive Therapy Including Lower Extremities (HABIT-ILE)*** et le ***Constraint-Induced Movement Therapy (CIMT)*** ainsi que sa **version modifiée (mCIMT)**. Ces deux thérapies recommandées doivent suivre un programme de rééducation et de réadaptation intensif, c'est-à-dire (1) :

- Avec une rééducation visant l'apprentissage moteur.
- Avec des objectifs fonctionnels de la vie quotidienne.
- Pour des enfants et adolescents (entre 2 et 18 ans) diagnostiqués d'une PC unilatérale spastique.

**L'entraînement intensif bimanuel main-bras (HABIT)** et celui incluant un **entraînement des membres inférieurs (HABIT-ILE)** sont présentés comme une « *pratique répétitive de tâches utilisant les deux mains [...], afin d'effectuer des activités fonctionnelles* ». Ils n'utilisent pas de contrainte sur le membre atteint et se base sur le principe « *d'apprentissage moteur* ». Cette pratique se structure en deux types différents : par l'entièreté de la tâche (sur une durée prolongée) et par une tâche partielle (effectuer à répétition des mouvements cible) (1).

La **thérapie de contrainte induite par le mouvement (CIMT)** vise à immobiliser le membre supérieur sain afin de forcer l'utilisation du membre supérieur hémiplegique pour développer sa motricité en l'intégrant dans les gestes et les AVQ (11).

La CIMT se base sur trois critères (13) :

- La présence d'une contrainte sur l'extrémité atteinte.
- Une dose élevée et continue du traitement.
- L'application des principes (renforcement, modelage du comportement et pratique répétitive) afin d'améliorer le contrôle neuromoteur du membre atteint.

Les premières études décrivent un protocole de 14 jours de traitement avec la mise en place de la contention pendant 90% du temps de la journée associée à 6 heures par jour d'un entraînement actif (14,15). Il n'existe pas de protocole unique pour la CIMT. Ils diffèrent entre eux en fonction des paramètres du traitement : soit une durée courte avec une haute fréquence, soit une durée longue avec une fréquence modérée (16). Si l'un des trois critères n'est pas présent alors on parle de la version modifiée ou alternative de la CIMT.

La **version modifiée de la CIMT (mCIMT)** présente la plupart des caractéristiques de la version classique : immobilisation du membre supérieur le moins touché, tâches répétitives, orientées et adaptées, thérapie par le jeu, etc. L'intervention doit être **positive** et **progressive** pour qu'elle soit mieux adaptée au patient. La différence avec la version classique, se base sur le dosage et l'intensité ainsi que la contention de la main (1). Pour cette version, les résultats des études ne sont pas encore significatifs. La plupart des paramètres doivent encore être précisés : le temps du port de la



contrainte, la durée des séances de rééducation ou protocole entier, etc. (14). Certaines études ont montré que la mCIMT a permis aux patients avec des déficiences, des incapacités et des restrictions dans leurs AVQ, d'améliorer les fonctions motrices de leur bras atteint (11,15).

Il faut donc différencier les thérapies d'utilisation forcée de la CIMT et la version modifiée. Cette distinction est faite par *Taub et al. en 2012* (17) :

- Les thérapies d'utilisation forcée se définissent par la restriction du membre supérieur sain sans rééducation ajoutée au membre affecté.
- La CIMT combine la restriction du membre non atteint associée à plus de 3 heures de rééducation de l'autre membre (durant une période d'au moins deux semaines consécutives).
- La mCIMT se définit par les mêmes modalités que la version classique mais avec moins de 3 heures de rééducation.

**HABIT-ILE** et **mCIMT** sont donc deux thérapies présentant des objectifs généraux similaires : améliorer la fonction motrice et rendre l'enfant autonome dans ses AVQ. Elles arborent également des conditions semblables dans la réalisation de la prise en soins : stimulation constante, activités passant par le jeu, réalisation de tâches adaptées, etc.

En revanche, leurs objectifs secondaires diffèrent : HABIT-ILE se base sur la coordination HAUT/BAS ainsi que sur les tâches bimanuelles, contrairement à la (m)CIMT qui induit un travail uniquement sur des tâches unimanuelles. Introduire des positions instables ou plus complexes comprenant les membres inférieurs pourrait ralentir les acquisitions des membres supérieurs car cela nécessite une plus grande concentration pour les enfants. C'est pourquoi, une fois que les rééducations et réadaptations prioritaires sont effectuées et acquises (entraînement cardiorespiratoire à l'effort, entraînement à la marche) il reste nécessaire de diriger la prise en soins sur le membre supérieur avec la mise en place de thérapies intensives (1).

La **mCIMT** permet d'adapter le protocole (intensité et fréquence) pour qu'il soit moins pénible et par conséquent, mieux supporté par l'enfant. Concernant la contention, cette dernière peut affecter le confort et l'observance du traitement (1). En comparaison, les

patients adultes peuvent mieux supporter cette contrainte par contention (le manchon avec le coude au corps, l'attelle, l'écharpe, le plâtre, le gant, etc.). Pour les enfants, cette immobilisation physique est plus dure à supporter. Le rôle de cette contention, quelle qu'elle soit, est de diminuer les capacités physiques du membre sain et de donner aussi un rappel proprioceptif (18).

Il est alors primordial d'adapter à son maximum cette restriction pour que l'enfant puisse adhérer au programme de rééducation mis en place. Pour cela, il faut identifier ses capacités actuelles, ses besoins et ses buts. L'inquiétude itérative à l'application d'une contention chez l'enfant est leur réaction face à celle-ci. En général, il est suffisant de donner un rappel verbal pour inciter le patient à utiliser son membre supérieur à rééduquer. Ces nombreux rappels peuvent être source de frustration ou de colère chez les enfants. Mais ils peuvent également très rapidement s'habituer au port de cette contention. L'intérêt est donc de trouver le juste milieu, la contention adéquate en lien avec les objectifs de l'enfant, de sa famille et du masseur-kinésithérapeute (19).

Il existe des contentions qui prennent le membre supérieur dans sa globalité et qui sont immobilisantes comme le **plâtre**. Ce type de contention permet à l'enfant de se déplacer et d'effectuer les tâches quotidiennes bimanuelles (ramper, porter un objet volumineux, jouer avec une balle) mais présente des inconvénients : risque de refus dans les premières 48 heures, risque d'escarres ou d'irritations cutanées (12).

D'autres types de contention, plus souples, ayant moins de contraintes existent aussi comme la **moufle** ou l'**attelle**. L'enfant est alors plus libre de ses mouvements et peut la retirer plus facilement ; ce qui peut provoquer chez lui une résistance comportementale. Il a été montré que la restriction de la main uniquement serait plus efficace que la contrainte prenant le membre supérieur dans sa globalité (20). Chacune de ces contentions est capable d'apporter des bénéfices et comporte des inconvénients. Il sera donc primordial, en fonction du patient, d'adapter au maximum notre prise en soins et le protocole de la thérapie intensive.

Toutes ces formes de thérapies intensives « *ont été principalement étudiées chez les enfants et adolescents diagnostiqués de PC spastique unilatérale* » (1). Cette atteinte chez l'enfant entre 2 et 18 ans présente un tableau clinique caractéristique. Ils

présentent pour la plupart des capacités cognitives normales et sont capables de garder un niveau d'indépendance et de capacité fonctionnelle élevé (21). Plus précisément, on peut percevoir une augmentation des réflexes ostéotendineux, un trouble de la coordination des mouvements volontaires, une hypertonie musculaire des membres et une hypotonie du tronc. Il est également remarqué que souvent la présence de rétractions musculo-tendineuses peut déformer les articulations (22). L'enfant atteint d'une hémiplégie spastique montre une attitude spontanée qui tend donc vers la flexion : la spasticité touche les groupes musculaires qui engendrent une position en triple flexion (biceps brachial, fléchisseur du carpe, fléchisseurs des doigts et pronateur). Il est observé aussi des membres inférieurs en position de flexion, d'adduction et rotation interne avec un équin possible aux pieds. Le tonus de tronc et le tonus axial de tête sont faibles donc un schéma vers l'enroulement est aussi remarqué.

D'après la HAS, la fréquence de la rééducation est « *à définir en fonction des besoins de rééducation et de réadaptation avec un professionnel de santé formé* ». Il n'y a donc pas de dosage déterminé pour ces prises en soins. La revue systématique de *Ouyang RG et al.* (23), a mis en évidence l'effet positif de la CIMT pour les enfants diagnostiqués PC. En revanche d'après la revue *d'Ilieva et al.* (24), il semblerait qu'il n'y ait pas de différence de résultats avec des thérapies à dose forte (plus de 25 heures en une semaine). En effet, rien n'est concluant car la qualité de ces preuves est faible.

De plus, on dispose aujourd'hui de peu de preuves sur l'efficacité de la mCIMT, la plupart des articles montrent des recherches plus approfondies chez les adultes (1). Les différents résultats la présentent comme une thérapie efficace. Cependant, elle ne montre pas encore d'effets significatifs sur le long terme (au-delà de 3 mois) (25–28). C'est pourquoi avec le peu d'information que nous offre la littérature, il serait intéressant de mettre en place des modalités adéquates pour le patient. À partir de quel dosage on peut voir une amélioration des capacités motrices ? Quelle contention est la plus adéquate ? Selon quelles modalités les effets sur le long terme sont-ils les plus persistants ? Dans quel cadre la prise en soins à le plus de résultats ?

Grâce à toute cette réflexion, une question de recherche a vu le jour et suit le modèle PICOS :

- Population (P) : enfants diagnostiqués avec une PC unilatérale spastique.
- Intervention (I) : thérapie mCIMT.
- Comparaison (C) : différentes modalités (temps, dosage, type de contention, lieu de prise en soins).
- Critère de jugement (O, *outcome*) : amélioration des fonctions motrices et/ou de la qualité de vie (QdV).
- Design des études (S, *study design*) : essais contrôlés randomisés (ECR), non-randomisés (ECnR) et étude observationnelle.

Les données de la littérature montrent qu'une forte dose de thérapie n'est pas forcément nécessaire pour avoir des résultats concluants. Cette dernière présente peu d'information sur les effets au long terme. La problématique de ce travail est donc la suivante : **Quelles sont les différentes modalités de la mCIMT qui permettent d'avoir la meilleure efficacité sur l'amélioration des fonctions motrices de l'enfant PC unilatérale spastique lors de leur prise en soins ?**

À partir de ces informations, **l'objectif principal** était de définir ces modalités, de les confronter et de trouver ainsi des preuves de leur efficacité ou non à court, moyen et long terme. Les modalités analysées se basent sur l'intensité de la thérapie, la fréquence des séances, le type de contention, le temps à la porter et pour finir le lieu de la prise en soins. **L'objectif secondaire** était de savoir si le type de contention avait un impact sur la qualité de vie des enfants PC ayant reçu la mCIMT.

**L'hypothèse** envisagée est l'observation d'une amélioration des capacités physiques grâce aux modifications des modalités présentent dans le protocole étudié de la mCIMT.

## METHODE

---

### A. Application de la méthode PRISMA

Pour pouvoir mener cette étude, la méthode PRISMA 2020 (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*) (27) a été utilisée (Annexe 1). Au 4 octobre 2022, aucune revue systématique concernant les modalités précises de mise en place de la mCIMT pour les enfants paralysés cérébraux n'a été enregistrée sur PROSPERO.

Depuis le 14/08/2018, une revue systématique en lien avec l'objectif secondaire est en cours : « *Dosage parameters relation with functional skills, and psychological and behavioural parameters, in intensive upper-extremity rehabilitation programmes for children with unilateral cerebral palsy: a systematic review* ». [CRD42018104517]

En revanche, à la même date, aucun protocole n'a été préalablement publié sur l'objectif primaire de cette revue systématique.

### B. Critères d'éligibilité

Les critères d'inclusion et de non-inclusion ont été élaborés en suivant le modèle PICO.

#### 1. Type de population

Concernant le sujet traité ici, la population cible les enfants sont âgés de **7 mois à 12 ans**. Plus jeunes, les enfants n'ont pas toutes les capacités de compréhension attendues pour réaliser les activités ludiques proposées.

Les enfants devaient être atteints de **PC unilatérale spastique** droite ou gauche et sans distinction de genre, car la mCIMT est recommandée pour ce type de PC.

Les patients ne devaient pas avoir reçu une quelconque intervention médicale : injection de toxine botulique ou intervention chirurgicale avant l'intervention ou dans les 6 derniers mois. Ces interventions peuvent avoir un impact sur les capacités motrices de l'enfant (perte d'amplitude articulaire ou de force, douleur...).

## 2. Type d'intervention

Concernant l'intervention, les études devaient porter sur la prise en soins de l'enfant par la **mCIMT**. En effet, la quantité de littérature sur cette version est insuffisante pour déterminer ou non d'une efficacité significative sur les fonctions motrices du membre parétique. Les études devaient également indiquer précisément : le **type de contention** utilisé afin de pouvoir les comparer, la **durée du port** de la contention sur la **semaine**, ou bien la **durée du protocole** durant laquelle l'enfant porte la contention. Et pour finir le **lieu** où se déroulera le traitement de prise en soins pour déterminer l'impact de l'environnement sur la rééducation de l'enfant.

Afin de pouvoir observer ou non une évolution grâce à l'intervention, cette dernière devait comprendre au moins deux temps d'évaluation : avant et après, et s'ils étaient existants les résultats à long terme.

## 3. Type de comparaison

Grâce aux modalités de l'intervention ainsi que les différents temps d'évolution, la comparaison se faisait entre : un temps initial avant la mise en place du protocole et un temps secondaire à la fin de l'intervention.

## 4. Types de critères de jugement

L'objectif principal est l'efficacité des modalités de la mCIMT, évaluée grâce aux outils suivants : *Quality of Upper Extremity Skills Test (QUEST)* et le *Pediatric Motor Activity Log (PMAL)*. L'objectif secondaire est l'évaluation de la QdV : *Cerebral palsy Quality of Life Questionnaire (CP QOL)*.

## 5. Types d'études

Les articles retenus devaient être rédigés en anglais ou en français car ce sont les langues maîtrisées. Seuls les articles avec un contenu disponible en intégralité sont acceptés. Aucune date limite n'a été imposée sur les études afin d'optimiser leur quantité. Les articles intégrés à cette revue sont des essais cliniques randomisés (ECR) ou non (ECnR), et les études observationnelles.

### **C. Bases de données**

Les sources bibliographiques provenaient de différentes bases de données : PubMed, Cochrane Library et PEDro. Ces différentes sources ont été utilisées avant (septembre 2022) et durant l'écriture de ce travail. La dernière recherche utilisant l'équation de recherche a été lancée le 17 janvier 2023. Ces bases ont été continuellement interrogées jusqu'à la fin de l'écriture de ce travail.

### **D. Equation de recherche**

Les premières recherches ont été effectuées en septembre 2022 et différentes stratégies ont été mises en place.

Les critères d'éligibilité ainsi que les objectifs ont permis de définir des mots-clefs. Et grâce aux différentes bases de données, plusieurs combinaisons ont été utilisées.

Pour optimiser les recherches afin d'avoir le maximum d'articles répondant à la problématique, ces mots-clefs sont utilisés en deux fois : les mots-clefs libres ainsi que les mots-clefs MeSH (*Medical Subject Headings*). Ils sont ici présentés dans le *Tableau II* en anglais.

Les mots-clefs MeSH n'ont pu être appliqués que pour les bases de données PubMed et Cochrane Library. L'élaboration de l'équation de recherche a été faite grâce aux opérateurs booléens "AND" et "OR" ("ET" et "OU").

Lors de cette élaboration, les synonymes de tous ces mots ont été testés mais n'ont pas apporté d'intérêt à l'équation. De plus, certains de ces mots rendaient les résultats des recherches beaucoup trop larges. C'est pour ces raisons que seuls les mots en rouge (dans la *Tableau II*) ont été pris en compte. Des astérisques (\*) ont également été utilisés afin de préciser tous les mots ayant la même racine.

Pour la base de données PEDro, seulement trois groupes de mots ont été utilisés : "*cerebral palsy*" – "*child*" – "*modified constraint-induced movement therapy*".

	Population	Intervention	Critères de jugement
<b>Mots-clefs</b>	<p>Child*</p> <p>OR</p> <p>Pediatrics</p> <p>OR</p> <p>Infant*</p> <p>OR</p> <p>Minor</p> <p>AND</p> <p>Cerebral pals*</p> <p>OR</p> <p>Hemipleg*</p>	<p>mCIMT</p> <p>OR</p> <p>Constraint-induced</p> <p>OR</p> <p>Constraint-induced movement therapy</p> <p>OR</p> <p>Modified constraint-induced movement therapy</p>	<p>Efficiency</p> <p>OR</p> <p>Efficacy</p> <p>OR</p> <p>Quality of life</p>
<b>Mots MeSH</b>	<p>Children</p> <p>AND</p> <p>Cerebral palsy</p> <p>OR</p> <p>Hemiplegia</p>	<p>Physical restraint</p> <p>OR</p> <p>Physical immobilization</p> <p>OR</p> <p>Modified constraint-induced movement therapy</p>	<p>Efficacy</p> <p>OR</p> <p>Quality of life</p>

Tableau II : Récapitulatif des mots-clefs



L'équation finale pour chaque base de données est visible ci-dessous dans le Tableau III. Aucun filtre n'a été ajouté pour ces recherches.




	<p>((("cerebral palsy"[Title/Abstract]) AND (child*[Title/Abstract]) AND ("modified constraint-induced movement therapy"[Title/Abstract])) OR ((cerebral palsy [MeSH Terms]) AND (children[MeSH Terms]) AND (modified constraint-induced movement therapy[MeSH Terms]))</p>
	<p>((("cerebral palsy"[Title/Abstract]) AND (child*[Title/Abstract]) AND ("modified constraint-induced movement therapy"[Title/Abstract])) OR ((cerebral palsy[MeSH Terms]) AND (children[MeSH Terms]) AND (modified constraint-induced movement therapy[MeSH Terms]))</p>
	<p>"Cerebral palsy" AND "child" AND "modified constraint-induced movement therapy"</p>

Tableau III : Equation de recherche selon les différentes bases de données

### E. Sélection des études

La sélection des études a été faite manuellement par un évaluateur indépendant, suivant plusieurs étapes en fonction des critères d'éligibilité retenus.

À la suite de la sélection sur les bases de données, la première étape fut de supprimer automatiquement les duplicatas des articles grâce à l'outil Zotero. La seconde étape fut de lire le titre des articles sélectionnés. Si le titre contenait certains critères d'inclusion alors la lecture du résumé était réalisée. À la suite de cette seconde étape,

si le résumé correspondait aux critères d'éligibilité, il était alors inclus à la suite de la recherche.

Pour finir, les derniers articles sélectionnés ont été lus entièrement avec pour objectif de repérer les critères d'inclusion.

En cas de doute, un tiers a été questionné afin de confirmer ou non l'inclusion correcte des articles (un masseur-kinésithérapeute diplômé d'état expert sur le sujet).

### ***F. Extraction des données***

Tout comme pour la sélection des données, leur extraction a été effectuée manuellement par un évaluateur indépendant.

Pour cela, différentes variables jugées les plus importantes ont été extraites afin de les regrouper dans une fiche de lecture. Cette dernière regroupe les points suivants :

- **Caractéristiques de présentation de l'article** : titre, auteurs, date de publication, type d'étude.
- **Objectif(s)**.
- **Caractéristiques de la population** : âge moyen, nombre de participants, critères d'inclusion et non-inclusion.
- **Caractéristiques de l'intervention** : durée, dosage, type de contention, activités proposées lors du protocole.
- **Caractéristiques d'évaluation** : critère de jugement (primaire et secondaire si évoqué) et les outils d'évaluation.
- **Résultats** de l'intervention, **conclusion** et grand(s) axe(s) de **discussion**.
- **Biais de l'étude**.
- **Score RoB 2** (*Risk of Bias 2*) (30) ou **JBI Critical Appraisal tools** (31).

## **G. Outils d'évaluation**

### **1. Evaluation motrice**

Le **Quality of Upper Extremity Skills Test (QUEST)** (Annexe 2) est un outil qui évalue la qualité de la fonction du membre supérieur chez les enfants PC âgés de 18 mois à 8 ans (32). Il se découpe en quatre domaines différents, composés de 36 items dont l'ordre peut varier :

- Les mouvements dissociés.
- La préhension.
- L'extension protectrice.
- La mise en charge.

Ces 36 items sont complétés par 3 derniers : les fonctions motrices de la main, la spasticité et la coopération de l'enfant.

Ce test se score par l'évaluation de la qualité du mouvement. L'évaluateur attend un minimum d'amplitude pour la valider. Le résultat se trouve entre 1 (la qualité du mouvement n'est pas atteinte) et 2 (si la qualité du mouvement est atteinte). Le score total est déterminé par la somme des scores pour chaque domaine qui est divisée par le nombre de domaines testés. Il peut donc être compris entre 0 et 100.

Durant l'évaluation, qui dure entre 30 et 45 minutes, l'enfant doit tenir la position au moins 2 secondes. Il ne doit porter aucun dispositif de contention et les mouvements sont réalisés dans un contexte de jeux.

Ce test est valide dans la population des enfants PC. Il a également une fiabilité inter-juge et test-retest élevée (32). Il permet donc d'apprécier la qualité du mouvement des membres supérieurs et de planifier un programme adapté à l'enfant. En effet, le QUEST a été établi par des thérapeutes pour des thérapeutes donc son utilité est principalement clinique. Il n'est en revanche ni traduit ni validé en français.

Le ***Pediatric Motor Activity Log – Revised (PMAL)*** (Annexe 3), est une version modifiée du ***Motor Activity Log (MAL)***, qui n'est ni traduit ni validée en français. C'est une mesure subjective réalisée par les parents de l'enfant, sur les capacités fonctionnelles du membre supérieur de ce dernier. Elle s'effectue dans l'environnement quotidien et s'utilise pour les enfants entre 7 mois et 8 ans (33,34).

Elle permet de mettre en évidence de quelle façon et dans quelle mesure l'enfant utilise son membre supérieur. Elle se réalise donc grâce à un entretien en fonction de l'exécution de 22 AVQ. Ces AVQ évaluent la motricité fine (« ramasser et tenir un petit objet ») et la motricité globale du bras (« tendre la main pour ramasser »). Ces AVQ sont à la fois unilatérales et bilatérales.

Ce test est composé de deux échelles : l'échelle de la quantité d'utilisation (*HO : How often*) et l'échelle de la qualité du mouvement (*HW : How well*). C'est donc un test dont seul le membre supérieur affecté est noté. Le score final, est le résultat moyen des deux échelles : les scores sont additionnés et divisés par le nombre d'items posés.

Le PMAL se réalise entre 5 et 15 minutes et le score se décrit de 0 à 5 :

- « 0 » = l'enfant n'utilise jamais son bras atteint lors de l'exécution de la tâche.
- « 5 » = l'enfant a utilisé le bras atteint à presque toutes les occasions où la tâche a été tentée.

Ce test nécessite que les parents aient bien conscience qu'ils évaluent les capacités réelles de leurs enfants et non pas ce qu'ils pensent de ce qu'ils sont capables. Leur rappeler de ne pas faire les tâches demandées à leur place est donc essentiel.

La première échelle HW doit être utilisée durant toute la phase d'administration. Contrairement à l'échelle HO qui doit être utilisée avant et après le traitement (c'est-à-dire le lendemain du retrait de la contention et lors du suivi). L'échelle HW est une évaluation prometteuse en termes de fiabilité pour le niveau de performance (33).

Concernant le paramètre psychométrique test-retest, le PMAL montre une grande fiabilité et est donc stable dans le temps. La version originale (MAL) manque de preuves de la validité et de la fiabilité de construction contrairement au PMAL qui est « *une mesure fiable et valide des résultats de la neuro-réhabilitation des membres supérieurs* » et présente une cohérence interne élevée (33).

## 2. Evaluation de la qualité de vie

Le **Cerebral palsy Quality of Life Questionnaire (CP QOL)** (35) (Annexe 4) évalue la QdV et le bien-être dans différents domaines de la vie des enfants atteints de PC (de 4 à 12 ans). Une version pour les adolescents a également été développée (CP QOL-Teen : 13 à 18 ans) et traduite dans de nombreuses langues, dont le français, mais elle n'y est pas validée. Le CP QOL présente une bonne fiabilité test-retest (36). L'utilisation de ce test peut s'effectuer de différentes manières : par les parents ou un tuteur quand l'enfant n'a pas les capacités intellectuelles pour le remplir seul. Soit par une auto-évaluation s'il est en mesure de comprendre les questions et de choisir une réponse. Il se constitue de 67 questions réparties dans les 7 sous-parties suivantes :

- Bien-être social et acceptation.
- Sentiment de capacité fonctionnelle.
- Participation et santé physique.
- Bien-être émotionnel et estime de soi.
- Accès aux services.
- Douleur et impact du handicap.
- Santé de la famille.

Ce questionnaire se score entre 1 (« très mécontent ») et 9 (« très heureux »), et mesure différents sujets ; le score de chaque item est transformé en points de 0 à 100.

### **H. Evaluation des risques de biais**

La sélection des études, l'extraction et l'évaluation des risques de biais ont été effectuées par un évaluateur indépendant.

L'évaluation du risque de biais dans les ECR, a été réalisée grâce à **RoB 2**. Cette version a été revisitée et améliorée par rapport à l'outil original : *Risk of Bias in Non-randomised Studies of Interventions* (ROBINS-I).

Elle est construite par un ensemble de questions dans 5 domaines de biais différents :

- Domaine 1 : biais en lien avec le processus de randomisation.
- Domaine 2 : biais des déviations par rapport à l'intervention prévue.
- Domaine 3 : biais dû à l'absence de données sur les résultats.
- Domaine 4 : biais dans la mesure des résultats.
- Domaine 5 : biais dans la sélection du résultat rapporté.

Pour établir le risque de biais relatif à chacune des études, toutes les réponses aux questions se présentaient seulement en anglais comme décrit ci-contre : « Y » / « PY » / « PN » / « N » / « NI » (ce qui signifie respectivement en français : oui, oui potentiel, non potentiel, non et aucune information). En fonction de chaque réponse donnée, un algorithme menait à l'évaluation du risque de biais : faible risque (en vert), quelques inquiétudes (en jaune) et fort risque (en rouge).

Pour l'évaluation des études non randomisées (observationnelles, série de cas) , on retrouve plusieurs outils possibles : le ROBINS-I, l'échelle de Newcastle-Ottawa (NOS) et le *Joanna Briggs Institute Critical Appraisal tools* (JBI). Le JBI recommande « *qu'en l'absence de consensus sur l'outil à utiliser, les examinateurs systématiques choisissent un outil approprié en fonction du modèle d'étude* » (31). Pour ce travail il a donc été choisi le **JBI Critical Appraisal tools**. Ce questionnaire présente 10 questions qui reprennent les grands domaines de biais retrouvés dans les études non randomisées (biais de confusion, sélection et information). A chaque question quatre réponses sont proposées : « yes » / « no » / « unclear » / « not applicable » (ce qui signifie respectivement en français : oui, non, manque de clarté et non applicable). Il n'y a pas de score total dans cet outil car les auteurs considèrent que cela ne donne pas d'indication précise sur les biais présents. Le comité scientifique du JBI a jugé cet outil acceptable, approprié et a donc démontré une bonne validité apparente. Mais il est encore nécessaire de faire des recherches sur ses propriétés psychométriques (31).

Enfin pour l'évaluation des risques de biais pour cette revue systématique un dernier outil est utilisé : **AMSTAR 2 (Assessment of Multiple Systematic Reviews)** (37). Cette échelle permet de définir la qualité méthodologique en quatre stades :

- Haut : aucune ou une limite non-critique
- Modéré : plus d'une limite non-critique
- Faible : une limite critique
- Extrêmement faible : plus d'une limite critique

### I. Evaluation du niveau de preuve

Il existe différents grades de niveau de preuve qui permettent de savoir si l'étude est capable de « répondre à la question posée » (38). Ces différents niveaux se basent sur le cadre de travail (question, population et critères de jugement). Ces niveaux de preuve ont été utilisés pour évaluer le niveau des études incluses. La HAS décrit donc trois grades (A, B et C) répartis en quatre niveaux :

<b>Grade A</b>	<b>Niveau 1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Essais comparatifs randomisés de forte puissance</li> <li>• Méta-analyse d'essais comparatifs randomisés</li> <li>• Analyse de décision fondée sur des études bien menées</li> </ul>
<b>Grade B</b>	<b>Niveau 2</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Essais comparatifs randomisés de faible puissance</li> <li>• Etudes comparatives non randomisées bien menées</li> <li>• Etudes de cohortes</li> </ul>
<b>Grade C</b>	<b>Niveau 3</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Etudes de cas témoins</li> </ul>
	<b>Niveau 4</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Etudes comparatives comportant des biais importants</li> <li>• Etudes rétrospectives</li> <li>• Séries de cas</li> <li>• Etudes épidémiologiques descriptives (transversale, longitudinale)</li> </ul>

Tableau IV : Niveaux de preuve et grades de recommandations selon la HAS (38)

## J. Quantification des résultats

L'efficacité de l'intervention est primordiale à déterminer pour pouvoir répondre à nos objectifs. C'est la quantification des résultats qui le permet. Pour cela la **p-valeur** est utilisée (*probability-value* en anglais). Elle définit si on peut ou non accepter une technique en fonction de la signification statistique d'un résultat. C'est-à-dire si le résultat est lié réellement à l'efficacité de cette intervention (ici la mCIMT) ou alors s'il est dû au hasard. Ce résultat est significatif si  $p < 0,05$  (c'est-à-dire 5%) (39).

Si la p-valeur était présente dans l'article étudié, alors elle était utilisée pour affirmer la fiabilité du résultat.

Dans les résultats des articles, un score est énoncé pour permettre au lecteur de les quantifier. Afin de faciliter l'interprétation un outil supplémentaire est utilisé : le **changement minimum détectable (CMD)**. À chaque mesure effectuée, il peut exister une erreur ou une imprécision. Le CMD permet de mesurer et de prévoir la valeur pour laquelle la marge d'erreur est dépassée et donc d'objectiver si la mesure est un changement réel ou non. Ci-dessous le tableau regroupant les CMD des outils d'évaluation des études (40–42) :

Outils		CMD
QUEST	Score total	7,11%
	Score du côté hémiplégique	13,8%
PMAL	<i>How Often</i>	0,67 (46,34%)
	<i>How Well</i>	0,66 (39,02%)
CP QOL		3 – 5 points (échelle de 0 à 100)

Tableau V : Changement minimum détectable des différents outils



# RESULTATS

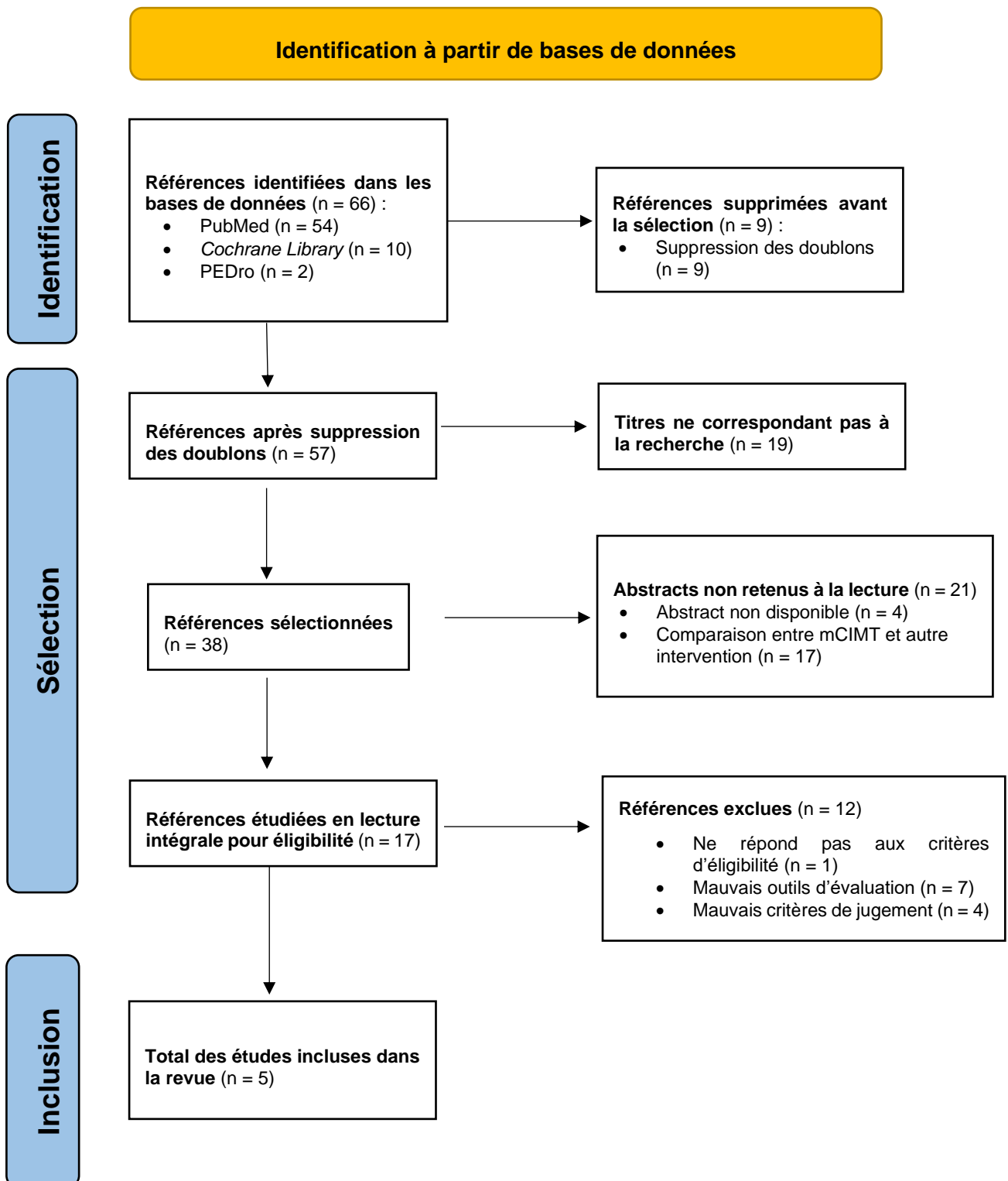


Figure 1 : Diagramme de flux selon PRISMA (29).

## A. Sélection des articles

Grâce à la mise en place de la méthode de recherche, 66 articles ont été analysés au total (dont 54 sur PubMed, 10 sur *Cochrane Library* et 2 sur PEDro).

La suppression des doublons fut la première étape de la sélection, ce qui a permis d'en éliminer 19. À la seconde étape, qui comprenait la lecture des titres et résumés, 19 puis 21 articles ont été successivement éliminés. Pour finir, 17 articles ont été lus en entier. Cette dernière étape a donc permis d'inclure au total 5 études. Les articles exclus l'ont été pour plusieurs raisons :

- La plupart comparaient la mCIMT avec une autre intervention (thérapie miroir, réalité virtuelle, HABIT-ILE). Comme on ne cherchait pas à prouver l'efficacité de la mCIMT dans cette revue, ils ont donc été exclus.
- Ensuite, concernant les articles lus en entier, ceux qui ont été exclus ne présentaient pas les critères d'éligibilité attendus : âge hors des critères, outil d'évaluation différent, ...
- Pour les dernières études, le manque d'information, sur la contention, le lieu de prise en charge, le suivi de l'adhésion des enfants, ne permettait pas leur inclusion.

L'ensemble des articles et les raisons de leur exclusion sont regroupés dans un tableau présent en Annexe 5.

Tout ce processus a été résumé dans le diagramme de flux (*figure 1*) et les articles sélectionnés sont également résumés dans le tableau VI :

TITRE	AUTEUR	DESIGN	DATE
« Effect of treatment environment on modified constraint-induced movement therapy results in children with spastic hemiplegic cerebral palsy: a randomized controlled trial » (43)	Rostami et al.	ECR	2012
« Efficacy of modified constraint induced movement therapy in improving upper limb function in children with hemiplegic cerebral palsy: A randomized controlled trial » (44)	Choudhary et al.	ECR	2013
« Constraint-induced movement therapy in children aged 5 to 9 years with cerebral palsy : a day camp model » (45)	Thompson et al.	Série de cas	2015
« Effects of Modified Constraint-Induced Movement Therapy in Real-World Arm Use in Young Children with Unilateral Cerebral Palsy: A Single-Blind Randomized Trial » (46)	Hwang et al.	ECR	2020
« Comparison of classic constraint-induced movement therapy and its modified form on upper extremity motor functions and psychosocial impact in hemiplegic cerebral palsy » (47)	Afzal et al.	ECR	2022

Tableau VI : Essais cliniques inclus dans l'étude

### **B. Caractéristiques des études**

L'ensemble des articles sélectionnés regroupent 114 enfants de 7 mois à 12 ans avec pour diagnostic une PC unilatérale spastique (droite ou gauche). Ces études évaluent les capacités motrices globales et fines du membre supérieur atteint (préhension, force, dextérité, habileté, qualité et quantité des mouvements...). Sur l'ensemble des patients participant aux études, le genre de tous est connu : 65 garçons et 49 filles. Le côté de l'atteinte est connu pour 100 d'entre-deux (soit 87,72% de la population totale) : 69 à droite et 31 à gauche. Enfin parmi ces enfants, 76 faisaient partie du groupe d'intervention recevant la mCIMT (soit 66,67% de la population totale).

## 1. Types d'activités / jeux

L'intervention diffère selon les études mais se base sur un ensemble d'activités ludiques liées aux AVQ. Ces tâches sont décrites ci-dessous :

- Quatre études (**Rostami et al.** ; **Choudhary et al.** ; **Hwang et al.** ; **Afzal et al.**) sont précises quant aux jeux proposés (43,44,46,47). S'habiller, mettre et enlever des chaussettes/chaussures, atteindre, tenir, saisir, lancer, transférer des jouets .... sont des exemples de certaines AVQ auxquelles s'ajoute une partie ludique lors de leur réalisation. Leurs buts étant de réaliser des activités ludiques durant lesquelles le mouvement est orienté vers une tâche quotidienne. Chacun de ces mouvements demandés devait être ajusté aux capacités de l'enfant et de ses progrès tout le long du traitement.
- La dernière étude (**Thompson et al.**) (45) présente à la fois des AVQ ainsi que d'autres activités organisées tout le long du protocole : peinture au doigt, artisanat, jeux libres extérieurs et travaux manuels.

## 2. Types de contentions et temps porté.

Toutes les études décrivent les contentions utilisées ainsi que leur temps d'utilisation. Dans chacun des articles, les parents/tuteurs ont noté le nombre d'heures exactes du port de la contention dans un carnet de suivi.

Dans la première étude (**Rostami et al.**) (43) une attelle thermoplastique est décrite comme contention. Elle est mise en place pendant environ 90% du temps d'éveil, et n'est retirée que pour le sommeil, le bain et de courtes pauses durant la journée.

**Choudhary et al.** (44), utilisent une simple écharpe de bras portée 3 heures par jour durant la durée de l'intervention.

Dans l'étude suivante (**Thompson et al.**) (45) un modèle spécifique d'attelle est choisi : « *W323 with Volar Pan extension* ». Elle permet d'immobiliser le poignet, de limiter l'extension des doigts et tous les mouvements du pouce. Cette attelle est portée durant toute la durée du protocole (7 heures par jour) et est retirée tous les jours à la fin des activités.

**Hwang et al.** (46) présentent une attelle d'appui en plastique qui immobilise les doigts, le poignet et s'arrête sous l'articulation du coude. Elle est portée durant les 3 semaines de l'intervention et n'est retirée que pour dormir et la toilette. Les thérapeutes la retiraient pendant 15 minutes avant chaque séance pour permettre des mouvements actifs et de les évaluer.

Enfin, la dernière étude (**Afzal et al.**) (47), décrit une mitaine qui retient le coude et la main ainsi qu'une écharpe qui attache le tout, au tronc. Cette contention est portée par les enfants pendant 6 heures par jour sur la durée de l'intervention.

Dans le protocole de la mCIMT, il faut un maximum de 90% du temps d'éveil avec la contention. En moyenne, toutes les études montrent que le temps réel est inférieur à 90% (48).

### 3. Durée de l'intervention / temps des séances

Le nombre de séances fluctue également selon les études. La plupart d'entre elles fractionnaient les sessions sur plusieurs jours voire semaines.

Dans l'étude de **Rostami et al.** (43), le protocole consiste à réaliser 15 heures de mCIMT trois fois par semaine. Chaque séance dure 1 heure et 30 minutes et s'étale donc sur 10 séances (3 semaines). La dernière évaluation est faite à 3 mois.

**Choudhary et al.** (44) présentent des séances de groupe de 2 heures par jour de mCIMT pendant 4 semaines réparties sur 10 jours. Le groupe intervention comme le groupe témoin ont reçu des séances de thérapie conventionnelle.

L'étude suivante (**Thompson et al.**) (45) est différente car elle présente un protocole durant un « *cast camp* ». Les enfants sont sur le lieu de la prise en soins 24h/24h durant 12 jours, dont 9 jours consécutifs pour un total de 63 heures de thérapie. La dernière évaluation s'est faite à 3 mois.

L'étude de **Hwang et al.** (46) présente 15 sessions de 2 heures sur les 3 semaines, ce qui correspond à 30 heures de mCIMT au total.

Pour finir l'étude d'**Afzal et al.** (47) décrit un protocole de 4 semaines. Les deux premières semaines, les sessions durent 6 heures par jour sur un total de 5 jours. Les deux semaines suivantes, elles continuent 2 heures par jour sur les 5 derniers jours.

#### 4. Groupe témoin / contrôle

Chacune de ces études compare deux groupes d'enfants. La majorité compare le groupe intervention (mCIMT) avec un groupe contrôle (qui effectue donc une intervention différente de la mCIMT) :

- Dans 2 études le groupe témoin effectue la thérapie conventionnelle ou thérapie de réadaptation (**Choudhary et al.** ; **Hwang et al.**) (44,46)
- **Rostami et al.** (43) ne comparent pas deux interventions différentes mais deux lieux de prise en soins : à domicile et en clinique. Les deux groupes présents reçoivent donc la même intervention avec le même protocole.
- L'étude de **Thompson et al.** (45) ne compare le groupe d'intervention à aucun groupe contrôle mais observe les enfants avant, pendant et après l'intervention. Cela permet de confronter les résultats et de comparer les capacités motrices des sujets en fonction du temps.
- Dans l'étude d'**Afzal et al.** (47) le groupe témoin réalise des séances de CIMT pendant 3 semaines (6 heures par jour).

#### 5. Outils d'évaluation

Toutes ces études ont eu pour but d'observer et d'évaluer les capacités du membre supérieur parétique en fonction de différents tests.

- L'habileté, la dextérité et la motricité globale de la main sont déterminées par l'outil QUEST dans trois études : **Choudhary et al.** ; **Thompson et al.** et **Afzal et al.** (44,45,47).
- La qualité du mouvement et la fréquence d'utilisation du bras parétique sont évaluées par le PMAL dans deux études : **Rostami et al.** et **Hwang et al.** (43,46).

Enfin **Afzal et al.** (47), a établi comme objectif : l'efficacité des mouvements et l'indépendance dans les AVQ. Cela a donc permis d'établir le niveau de QdV des enfants grâce au *CP QOL*.

Dans les autres études (43–46), la qualité de vie, le stress et l'adhésion de l'enfant sont observés grâce à des journaux dans lesquels les parents ou les accompagnants les décrivent.

Toutes les caractéristiques des études sélectionnées sont regroupées dans le tableau suivant afin d'en faciliter la lecture (tableau VI) :

Article	Population	Intervention	Critère de jugement
<p><b>Rostami et al.</b> 2012 (43)</p>	<p>14 enfants avec une PC spastique âgés de 4 à 8 ans :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 9 garçons</li> <li>• 5 filles</li> </ul> <p><u>Contention</u> : attelle thermoplastique qui pouvait être retirée pour : bain, sommeil, repos.</p>	<p><u>Deux groupes</u> : à domicile (n = 7) et à la clinique (n = 7)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 15h de mCIMT étalé sur 35h : <ul style="list-style-type: none"> <li>• 10 séances 3 fois par semaine</li> <li>• 1h30 par séance</li> </ul> </li> <li>• Programme quotidien : 1 heure à domicile (dirigée par les parents).</li> <li>• Séances : activités ludiques en lien avec les AVQ (atteindre, saisir, manger et faire sa toilette) avec un défi suffisant.</li> </ul>	<p>La <u>quantité</u> d'utilisation et la <u>qualité</u> du mouvement. La <u>coordination</u> (bras-main). <u>Dextérité</u> et <u>vitesse</u> des doigts.</p> <p><u>Outils</u> : <i>Bruininks–Oseretsky test of motor &amp; PMAL</i></p>
<p><b>Choudhary et al.</b> 2013 (44)</p>	<p>31 enfants avec une PC spastique âgés de 3 à 8 ans :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 18 garçons</li> <li>• 13 filles</li> </ul> <p><u>Contention</u> : écharpe.</p>	<p><u>Groupe contrôle</u> : n = 15</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thérapie conventionnelle</li> </ul> <p><u>Groupe intervention</u> : n = 16</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• mCIMT + thérapie conventionnelle (en groupe)</li> <li>• 2 heures/jour pendant 4 semaines réparti sur 10 jours.</li> <li>• Mouvements cible en lien avec les AVQ. Après chaque succès du mouvement la difficulté était augmentée (temporelle ou spatiale).</li> </ul> <p><u>Durée totale du protocole</u> : 4 semaines</p>	<p>Différence des <u>capacités motrices</u> entre le bras d'intervention et le bras contrôle.</p> <p><u>Outils</u> : test de la « planche à 9 trous » &amp; <b>QUEST</b></p>
<p><b>Thompson et al.</b> 2015 (45)</p>	<p>6 enfants avec PC spastique âgés de 5 à 9 ans :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 4 garçons</li> <li>• 2 filles</li> </ul> <p><u>Contention</u> : attelle.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• mCIMT</li> <li>• 7 heures/jour sur 9 jours (63 heures au total)</li> <li>• Activités : AVQ, peintures au doigts, jeux libres, travaux manuels</li> </ul> <p><u>Durée totale du protocole</u> : 12 jours</p>	<p><u>Fonction</u> des membres supérieurs.</p> <p><u>Outils</u> : <b>QUEST</b></p>



<p><b>Hwang et al.</b> 2020 (46)</p>	<p>24 enfants avec une PC spastique âgés de 7 à 36 mois :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 16 garçons</li> <li>• 8 filles</li> </ul> <p><u>Contention</u> : attelle d'appui pour l'avant-bras, retirée pour dormir et toilette.</p>	<p><u>Groupe contrôle</u> : n = 13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thérapie conventionnelle (ergothérapie et kinésithérapie).</li> </ul> <p><u>Groupe intervention</u> : n = 13, mCIMT</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 15 sessions de 2 heures.</li> <li>• Les séances : 22 tâches fonctionnelles (enlever des chaussettes ou chaussures, tenir une tasse, ...)</li> </ul> <p><u>Durée du protocole</u> : 3 semaines</p>	<p>Utilisation du membre supérieur parétique dans les AVQ : <u>fréquence</u> et <u>qualité</u></p> <p><u>Motricité</u> globale.</p> <p><u>Outil</u> : PDMS-2 &amp; <b>PMAL</b></p>
<p><b>Afzal et al.</b> 2022 (47)</p>	<p>37 enfants avec une PC spastique âgés de 4 à 12 ans</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 17 garçons</li> <li>• 20 filles</li> </ul> <p><u>Contention</u> : mitaine et écharpe.</p> <p>Dans les 2 groupes, la contention était portée 90% du temps d'éveil.</p>	<p><u>Groupe contrôle</u>, n = 20</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sessions de CIMT pendant 3 semaines.</li> <li>• 6 heures/jour sur 5 jours.</li> <li>• Entraînement orienté vers une tâche quotidienne.</li> </ul> <p><u>Groupe intervention</u>, n = 20</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sessions de mCIMT pendant 4 semaines. <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 1<sup>ère</sup> + 2<sup>ème</sup> semaine : 6 heures/jour sur 5 jours.</li> <li>○ 3<sup>ème</sup> + 4<sup>ème</sup> semaine : 2 heures/jour sur 5 jours.</li> </ul> </li> <li>• Entraînement orienté vers une tâche quotidienne.</li> </ul>	<p><u>Qualité</u>, <u>dextérité</u>, <u>habileté</u> du membre supérieur affecté.</p> <p><u>Qualité de vie</u></p> <p><u>Outils</u> : <i>Box and block Test</i>, <b>QUEST &amp; CP QOL</b></p>

Tableau VII : Caractéristiques des études sélectionnées

## C. Risque de biais relatif aux études

### 1. Risque de biais relatif aux ECR

L'évaluation du risque de biais des études est réalisable grâce à l'outil *Cochrane risk-of-bias tool for randomized trials* ou RoB 2 (30). Le score des 4 études concernées est présenté dans un tableau VIII.

Le domaine 1 concerne la randomisation des sujets dans différents groupes. Tous les articles ont un faible risque de biais dans ce domaine car ils ont tous utilisé un système et/ou logiciel de distribution aléatoire.

Dans la plupart des cas, les risques de biais étaient présents dans le domaine 2. En effet, comme l'intervention nécessitait le port d'une contention, les participants (ainsi que les aidants) et les thérapeutes qui menaient l'intervention, n'étaient pas en aveugle. Les sujets savaient qu'ils étaient présents dans le groupe intervention car les activités ainsi que le protocole étaient différenciables de la thérapie conventionnelle procurée au groupe témoin. Le seul article où l'on ne retrouve pas de différence dans les activités proposées est celui de **Rostami et al.** (43). En effet les deux groupes suivent le même protocole mais le lieu de la prise en soins diffère donc ici aussi les patients comme les accompagnants savaient dans quel groupe ils étaient randomisés.

Le troisième domaine concerne le manque de données ou non concernant les résultats des études. Dans le cas présent, de rares cas d'abandon ont été indiqués. En revanche cela n'a eu aucun impact quant aux résultats. En effet, si abandon il y avait le sujet était remplacé lorsque l'étude n'avait pas commencé ou avant la randomisation. Ou bien le nombre d'abandon était insignifiant face aux restes des sujets encore présents (en moyenne moins de 5% d'abandons).

Le domaine 4 est également le plus à risque, même si dans la majorité des études, l'évaluateur des résultats était une personne aveugle. Dans deux études les examinateurs n'étaient donc pas en aveugle : **Afzal et al.** et **Rostami et al.** (43,47). Dans ces études, certains outils sont utilisés par les parents ou accompagnants eux-mêmes durant la période de l'intervention, l'aveuglement est donc ici impossible. Ce qui mène donc à un risque de biais légèrement plus élevé. Dans l'étude de **Hwang et al.** (46) l'outil présent doit être utilisé par les parents, il n'y a pas d'informations sur un évaluateur supplémentaire.

Les résultats de l'évaluation du risque de biais des articles sont regroupés dans le tableau ci-dessous :

	Domaine 1	Domaine 2		Domaine 3	Domaine 4	Domaine 5	Total
		Partie1	Partie2				
<b>Rostami et al.</b> 2012 (43)	+	+	+	+	?	+	?
<b>Choudhary et al.</b> 2013 (44)	+	?	+	+	+	+	?
<b>Hwang et al.</b> 2020 (46)	+	?	+	+	+	+	?
<b>Afzal et al.</b> 2022 (47)	+	?	+	+	?	+	-

Tableau VIII : Evaluation du risque de biais des ECR selon l'échelle RoB 2

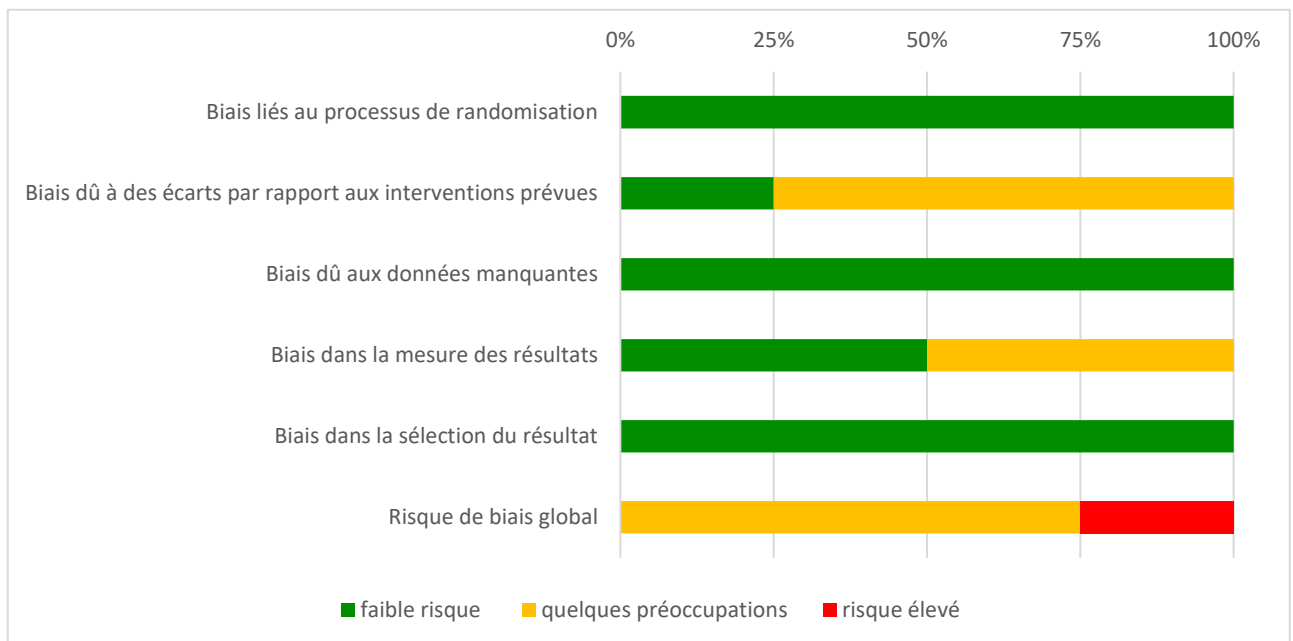


Figure 2 : Distribution du risque global de biais dans chaque domaine

## 2. Risque de biais relatif aux études cas-série

Pour l'étude observationnelle, l'outil d'évaluation du risque de biais est différent. Dans le cas présent la *JBI critical appraisal tool* (31) a été utilisée. Une seule étude a été incluse dans cette évaluation : **Thompson et al.** (45).

Dans la dizaine de questions posées, certains biais sont observés :

- Lors de l'inclusion des sujets, il n'y a pas de méthode définie quant à la mesure précise de la pathologie. La PC est diagnostiquée, ce sont les conséquences qui doivent être mesurées.
- Pour les questions 4 et 5, lors de l'inclusion aucune date n'est indiquée lors de la distribution des « prospectus ». On ne sait pas combien de temps ils sont restés affichés ni comment les organisateurs ont procédé pour informer les autres centres de la région.

On n'y trouve aucun abandon et le suivi a été réalisé à 1 semaine et à 3 mois après l'intervention.

L'ensemble des biais est résumé dans le tableau IX.

À partir de ces informations, le niveau de preuve de chaque étude a été déterminé grâce à « l'évaluation du niveau de preuve » de la HAS (38). Les études de **Rostami et al.** ; **Hwang et al.** et **Afzal et al.** présentent un niveau de preuve 2 (43,46,47).

Comme l'étude de **Thompson et al.** (45) est une étude cas-série alors elle présente un niveau de preuve 4. À la vue de son évaluation, c'est une étude d'un niveau relativement bon car peu de biais ont été retrouvés.

Enfin l'étude de **Choudhary et al.** a obtenu un niveau de preuve 1 (44).

Questions	Yes	No	Unclear	Not applicable
1. <i>Were there clear criteria for inclusion in the case series?</i>	✘			
2. <i>Was the condition measured in a standard, reliable way for all participants included in the case series?</i>				✘
3. <i>Were valid methods used for identification of the condition for all participants included in the case series?</i>	✘			
4. <i>Did the case series have consecutive inclusion of participants?</i>			✘	
5. <i>Did the case series have complete inclusion of participants?</i>			✘	
6. <i>Was there clear reporting of the demographics of the participants in the study?</i>	✘			
7. <i>Was there clear reporting of clinical information of the participants?</i>	✘			
8. <i>Were the outcomes or follow up results of cases clearly reported?</i>	✘			
9. <i>Was there clear reporting of the presenting site(s)/clinic(s) demographic information?</i>	✘			
10. <i>Was statistical analysis appropriate?</i>	✘			

Tableau IIX : Evaluation du risque de biais d'une étude cas-série selon JBI critical appraisal tool.

## D. Synthèse des résultats

L'ensemble des résultats est résumé dans le tableau X, dans lequel les informations des protocoles sont décrites : types de contention, durée et lieu de l'intervention, résultats des évaluations.

Au cours de toutes les études, 3 abandons ont été notés : deux pour des raisons personnelles et un à cause de crises (non précisées).

### 1. L'effet mCIMT sur les fonctions motrices

Dans la majorité des articles étudiés, la mCIMT semble améliorer les fonctions motrices des enfants atteints de PC unilatérale spastique. Il semblerait également qu'à faible dose, des améliorations fonctionnelles soient observées.

Les premiers résultats des trois études ont évalués les participants avec le **QUEST** sont les suivants :

- L'article de **Choudhary et al.** (44) a permis de montrer que la mCIMT est efficace sur la fonction de la main parétique et que les effets significatifs sont toujours présents à 8 semaines ( $p < 0,001$ ). Pour tous les items du test, on retrouve également des valeurs qui dépassent le CMD (augmentation de plus de 10%).
- L'article de **Thompson et al.** (45), expose des améliorations significatives pour deux items : « saisir » ( $p = 0,021$ ) et « extension protectrice » ( $p = 0,016$ ). Aucune amélioration n'est retrouvée sur le score total à 3 mois ( $p > 0,05$ ). Pour les deux items précédents, leurs valeurs dépassent le CMD contrairement aux deux autres (« mouvements dissociés » et « port de charge ») ce qui montre aussi une amélioration significative.
- Concernant l'étude d'**Afzal et al.** (47) il est observé un maintien des capacités à 2 et 3 semaines (donc à plus long terme que le groupe contrôle). À court terme, on ne retrouve pas de différence significative entre les groupes ( $p > 0,05$ ). Les items « mouvements dissociés » et « extension protectrice » ont dépassé le CMD à J14 contrairement aux deux autres. En revanche à J21 tous les items ont dépassé les valeurs du CMD.

Concernant les deux études suivantes qui utilisent le **PMAL**, les résultats sont les suivants :

- Dans l'étude de **Rostami et al.** (43) les sujets des deux groupes (domicile et clinique) se sont améliorés significativement dans la qualité du mouvement ( $p = 0,013$ ) et la fréquence d'utilisation du bras parétique ( $p = 0,034$ ). Au suivi (à 3 mois), le groupe à domicile a une meilleure performance que le groupe clinique ( $p < 0,01$ ). Les mêmes observations sont notées pour la coordination, la vitesse d'exécution et la dextérité pour le groupe à domicile ( $p = 0,001$ ). Il est précisé que deux des enfants observés ont montré des résultats plus élevés que le CMD dans le domaine « *HO* ». Dans le groupe à domicile entre J14 et 3M, il est aussi observé que les mesures dépassent le CMD dans deux domaines (qualité et quantité).
- Les sujets de l'étude de **Hwang et al** (46), se sont quant à eux améliorés dans les deux domaines (*HW* et *HO*) avec une différence significative ( $p < 0,001$ ) à 3 semaines post-traitement. Dans le groupe intervention, les mesures réalisées en post-test pour *HO* et *HW* dépassent le CMD.

## 2. Qualité de vie de l'enfant dans la mCIMT

La QdV de l'enfant dans le traitement en kinésithérapie est essentielle. Encore plus dans cette thérapie qui inclut une contention et qui pourrait donc la réduire. Dans la majorité des études présentes dans ce travail, les parents/aidants devaient tenir un journal dans lequel étaient notées des informations comme : le temps de mise en place de la contention, le temps sans contention et pourquoi, l'état cutané et trophique, l'engagement de l'enfant, son adhésion lors du traitement et en général sa QdV. Ces journaux permettent de récupérer plus d'informations quant à la motivation ou la frustration de l'enfant pendant cette période. Ce sont deux facteurs prépondérants dans la QdV.

Quatre des études n'ont pas utilisé d'outil d'évaluation de cette QdV mais ce type de registre décrit plus haut :

- Les deux premières études (**Rostami et al.** ; **Choudhary et al.**) (43,44) présentent seulement le journal comme registre pour noter le temps du port de la contention. On n'a donc aucune information sur la QdV de l'enfant.
- Les parents ont également pris part à l'observation de leur enfant dans l'étude **Thompson et al.** (45). En effet, l'un des objectifs de cette étude est de déterminer la perception que les parents ont de la fonction motrice de l'enfant. Les critères qu'ils ont dû observer sont les suivants : « spontanéité de l'utilisation du membre affecté », « capacité de l'enfant à effectuer une variété de tâches en auto-soins » et leur propre « satisfaction quant au niveau de performance de l'enfant ». 50% d'entre eux ont signalé une meilleure satisfaction à 3 mois et 83% une augmentation de la spontanéité de l'utilisation du bras parétique.
- Enfin dans l'étude de **Hwang et al.** (46), il a été demandé aux parents de noter si leur enfant présentait des effets secondaires comme « des troubles du sommeil », « des troubles cutanés » ou « stress/pleurs ». Si ces effets secondaires apparaissaient, ils devaient tout de suite retirer l'attelle. Dans cette étude, les parents ont eu l'occasion d'évaluer la « performance, les changements, et les capacités dans les activités fonctionnelles » de leur enfant. Ils ont dû répertorier ces informations dans trois domaines : « auto-soins », « mobilité » et « socialisation ». Dans 63% des cas, les parents ont perçu la thérapie comme ayant de « bons effets sur l'environnement général de l'enfant ». Les parents de deux enfants ont observé une augmentation des pleurs dans les 3 premières semaines puis une adaptation. Pour finir, ils ont dû reporter le temps exact du port de la contention par semaine. Il a été observé qu'il était inférieur à 6 heures.

Même si dans les quatre études précédentes aucune des informations transmises n'est directement liée à la QdV, tous les termes « satisfaction », « environnement général » et « effets secondaires » y sont rattachés.



Pour finir, la seule étude utilisant l'outil de mesure CP QOL est : **Afzal et al.** (47). Elle permet d'observer que la QdV des enfants avec PC s'est significativement améliorée pour deux items : la participation et la santé physique ( $p = 0,042$ ) et la santé familiale ( $p = 0,02$ ). Il est également observé que toutes les mesures post-test (à j14 et J21) dépassent le CMD.

Etudes	Interventions	Outils	Résultats	Interprétations																																								
Rostami et al. 2012 (43)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Enfants de 4 à 8ans</li> <li>mCIMT domicile / clinique</li> <li>Attelle thermoplastique</li> <li>3 semaines</li> </ul>	PMAL	<p><u>GD :</u></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>HO</th> <th>HW</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>14j</td> <td>2,13</td> <td>2,26</td> </tr> <tr> <td>3M</td> <td>2,99</td> <td>3,16</td> </tr> </tbody> </table> <p><u>GCI :</u></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>HO</th> <th>HW</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>14j</td> <td>2,23</td> <td>2,23</td> </tr> <tr> <td>3M</td> <td>2,20</td> <td>2,10</td> </tr> </tbody> </table>		HO	HW	14j	2,13	2,26	3M	2,99	3,16		HO	HW	14j	2,23	2,23	3M	2,20	2,10	<p>Amélioration globale de la fonction du membre supérieur pour GD et GCI.</p> <p>Observation d'une différence significative à 3 mois entre les groupes : PMAL : <b>p = 0,05</b>.</p>																						
	HO	HW																																										
14j	2,13	2,26																																										
3M	2,99	3,16																																										
	HO	HW																																										
14j	2,23	2,23																																										
3M	2,20	2,10																																										
Choudhary et al. 2013 (44)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Enfants de 3 à 8 ans</li> <li>mCIMT + thérapie conventionnelle</li> <li>Écharpe</li> <li>4 semaines</li> </ul>	QUEST	<p><u>GC :</u></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>MD</th> <th>Saisir</th> <th>PdC</th> <th>EP</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Pré-test</td> <td>79,8</td> <td>74,8</td> <td>86</td> <td>83,9</td> </tr> <tr> <td>4S</td> <td>81,6</td> <td>76,3</td> <td>88,1</td> <td>84</td> </tr> <tr> <td>12S</td> <td>82,9</td> <td>78,5</td> <td>91,7</td> <td>86,6</td> </tr> </tbody> </table> <p><u>GI :</u></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>MD</th> <th>Saisir</th> <th>PdC</th> <th>EP</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Pré-test</td> <td>75,5</td> <td>70,8</td> <td>81,9</td> <td>78,3</td> </tr> <tr> <td>4S</td> <td>83,5</td> <td>83,1</td> <td>89,2</td> <td>90,1</td> </tr> <tr> <td>12S</td> <td>83,4</td> <td>83,3</td> <td>91,8</td> <td>90,6</td> </tr> </tbody> </table>		MD	Saisir	PdC	EP	Pré-test	79,8	74,8	86	83,9	4S	81,6	76,3	88,1	84	12S	82,9	78,5	91,7	86,6		MD	Saisir	PdC	EP	Pré-test	75,5	70,8	81,9	78,3	4S	83,5	83,1	89,2	90,1	12S	83,4	83,3	91,8	90,6	<p>Amélioration significative à 4 semaines des MD (<b>p&lt;0,001</b>), avec un effet maintenu à 12 semaines.</p>
	MD	Saisir	PdC	EP																																								
Pré-test	79,8	74,8	86	83,9																																								
4S	81,6	76,3	88,1	84																																								
12S	82,9	78,5	91,7	86,6																																								
	MD	Saisir	PdC	EP																																								
Pré-test	75,5	70,8	81,9	78,3																																								
4S	83,5	83,1	89,2	90,1																																								
12S	83,4	83,3	91,8	90,6																																								
Thompson et al. 2015 (45)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Enfants de 5 à 9 ans</li> <li>mCIMT</li> <li>Attelle</li> <li>12 jours</li> </ul>	QUEST	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>MD</th> <th>Saisir</th> <th>PdC</th> <th>EP</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>J0</td> <td>76,07</td> <td>70,3</td> <td>94</td> <td>62,78</td> </tr> <tr> <td>J12</td> <td>76,58</td> <td>75,48</td> <td>82,7</td> <td>80,56</td> </tr> <tr> <td>3M</td> <td>75,78</td> <td>81,1</td> <td>90,8</td> <td>77,78</td> </tr> </tbody> </table>		MD	Saisir	PdC	EP	J0	76,07	70,3	94	62,78	J12	76,58	75,48	82,7	80,56	3M	75,78	81,1	90,8	77,78	<p>Amélioration significative de l'EP (<b>p = 0,016</b>).</p> <p>Amélioration significative de l'item « saisir » (<b>p = 0,021</b>).</p> <p>Pas d'amélioration significative dans le score total (<b>p &gt; 0,05</b>).</p>																				
	MD	Saisir	PdC	EP																																								
J0	76,07	70,3	94	62,78																																								
J12	76,58	75,48	82,7	80,56																																								
3M	75,78	81,1	90,8	77,78																																								

<p><b>Hwang et al.</b> 2020 (46)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enfants de 7 à 36 mois</li> <li>• mCIMT</li> <li>• Attelle</li> <li>• 3 semaines</li> </ul>	<p>PMAL</p>	<p><u>GC :</u></p>	<table border="1"> <tr> <td></td> <td>HO</td> <td>HW</td> </tr> <tr> <td>Pré – test</td> <td>1,82</td> <td>1,85</td> </tr> <tr> <td>Post – test</td> <td>1,77</td> <td>1,85</td> </tr> </table>		HO	HW	Pré – test	1,82	1,85	Post – test	1,77	1,85	<table border="1"> <tr> <td></td> <td>HO</td> <td>HW</td> </tr> <tr> <td>Pré – test</td> <td>0,83</td> <td>1,00</td> </tr> <tr> <td>Post – test</td> <td>1,34</td> <td>1,83</td> </tr> </table>		HO	HW	Pré – test	0,83	1,00	Post – test	1,34	1,83	<p>Différence significative sur l'item HO : <b>p &lt; 0,001.</b></p> <p>Différence significative pour l'item HW : <b>p &lt; 0,001.</b></p>																						
	HO	HW																																												
Pré – test	1,82	1,85																																												
Post – test	1,77	1,85																																												
	HO	HW																																												
Pré – test	0,83	1,00																																												
Post – test	1,34	1,83																																												
<p><b>Afzal et al.</b> 2022 (47)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enfants de 4 à 12 ans</li> <li>• mCIMT</li> <li>• Mitaine et écharpe</li> <li>• 4 semaines</li> </ul>	<p>QUEST</p>	<p><u>GC :</u></p>	<table border="1"> <tr> <td></td> <td>MD</td> <td>Saisir</td> <td>PdC</td> <td>EP</td> </tr> <tr> <td>J0</td> <td>70,2</td> <td>58,4</td> <td>71,3</td> <td>72,3</td> </tr> <tr> <td>14j</td> <td>74,3</td> <td>59,4</td> <td>78,3</td> <td>78,4</td> </tr> <tr> <td>21j</td> <td>84,3</td> <td>69,4</td> <td>87,4</td> <td>86,2</td> </tr> </table>		MD	Saisir	PdC	EP	J0	70,2	58,4	71,3	72,3	14j	74,3	59,4	78,3	78,4	21j	84,3	69,4	87,4	86,2	<p><u>GI :</u></p> <table border="1"> <tr> <td></td> <td>MD</td> <td>Saisir</td> <td>PdC</td> <td>EP</td> </tr> <tr> <td>J0</td> <td>70,2</td> <td>55,6</td> <td>75,4</td> <td>71,4</td> </tr> <tr> <td>14j</td> <td>76,4</td> <td>57,2</td> <td>79,4</td> <td>76,5</td> </tr> <tr> <td>21j</td> <td>90,5</td> <td>70,4</td> <td>88,4</td> <td>83,2</td> </tr> </table>		MD	Saisir	PdC	EP	J0	70,2	55,6	75,4	71,4	14j	76,4	57,2	79,4	76,5	21j	90,5	70,4	88,4	83,2	<p>Pas de différence significative pour le QUEST (<b>p &gt; 0,05</b>). A l'exception de l'item MD (<b>p = 0,01</b>).</p> <p>Le GI a un maintien de la dextérité manuelle à plus long terme (2 – 3 semaines) que GC.</p>
	MD	Saisir	PdC	EP																																										
J0	70,2	58,4	71,3	72,3																																										
14j	74,3	59,4	78,3	78,4																																										
21j	84,3	69,4	87,4	86,2																																										
	MD	Saisir	PdC	EP																																										
J0	70,2	55,6	75,4	71,4																																										
14j	76,4	57,2	79,4	76,5																																										
21j	90,5	70,4	88,4	83,2																																										
<p>CP QOL</p>			<p><u>GC :</u></p>	<table border="1"> <tr> <td></td> <td>PSP</td> <td>SF</td> </tr> <tr> <td>j0</td> <td>50,4</td> <td>61,3</td> </tr> <tr> <td>14j</td> <td>50,4</td> <td>61,3</td> </tr> <tr> <td>21j</td> <td>55,3</td> <td>65,4</td> </tr> </table>		PSP	SF	j0	50,4	61,3	14j	50,4	61,3	21j	55,3	65,4	<p><u>GI :</u></p> <table border="1"> <tr> <td></td> <td>PSP</td> <td>SF</td> </tr> <tr> <td>j0</td> <td>58,3</td> <td>67,3</td> </tr> <tr> <td>14j</td> <td>58,3</td> <td>68,4</td> </tr> <tr> <td>21j</td> <td>62,1</td> <td>70,3</td> </tr> </table>		PSP	SF	j0	58,3	67,3	14j	58,3	68,4	21j	62,1	70,3	<p>Amélioration significative de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• PSP : <b>p = 0,042</b></li> <li>• SF : <b>p = 0,02</b></li> </ul>																
	PSP	SF																																												
j0	50,4	61,3																																												
14j	50,4	61,3																																												
21j	55,3	65,4																																												
	PSP	SF																																												
j0	58,3	67,3																																												
14j	58,3	68,4																																												
21j	62,1	70,3																																												

Tableau X : Ensemble des résultats de chaque étude

Abréviations 1 : **CG** : Groupe contrôle ; **GI** : groupe intervention ; **GD** : groupe à domicile ; **GCL** : groupe clinique ; **MD** : mouvements dissociés ; **PdC** : port de charge ; **EP** : Extension protectrice ; **p** : p-value ; **PSP** : participation et santé physique ; **SF** : santé familiale ; **BOT** : Bruininks-Oseretsky test ; **BBT** : box and block test ; **V** : vitesse ; **D** : dextérité ; **Coord.** : coordination ; **PDMS-2** : Peabody developmental motor scale ; **CFUS** : Caregiver Functional Use Survey

## DISCUSSION

---

L'objectif de ce travail était d'observer les modalités de la mise en place de la mCIMT : contention, intensité et fréquence du traitement, lieu de la prise en soins pour connaître leur impact sur l'amélioration des capacités motrices des sujets ainsi que leur qualité de vie après le traitement.

Grâce aux critères d'inclusion, 5 articles ont été sélectionnés : **Rostami et al.** ; **Choudhary** ; **Thompson et al.** ; **Hwang et al.** ; **Afzal et al.** (43–47). Une des études est observationnelle, elle compare donc les fonctions motrices en fonction du temps (J0 – J12 – M3) (45). Dans les articles suivants, 3 d'entre eux comparaient deux groupes : contrôle et intervention (44,46,47). Dans le dernier article (43) le traitement était le même, le lieu de prise en soins différait. Dans 4 études, les sujets ont été distribués de manière aléatoire parmi deux groupes par randomisation, la dernière est observationnelle (le sujet choisit de faire partie du protocole).

### A. Interprétation des résultats

#### 1. Capacités motrices en fonction des différentes modalités de la mCIMT

L'amélioration des fonctions du membre supérieur parétique est évaluée dans les 5 études (**Rostami et al.** ; **Choudhary et al.** ; **Thompson et al.** ; **Hwang et al.** ; **Afzal et al.**(43–47)). En majorité, les résultats ont mis en évidence une amélioration des fonctions motrices des sujets ayant reçu la mCIMT à court et moyen terme.

Dans l'ensemble des études concernées par l'outil d'évaluation QUEST (**Choudhary et al.** ; **Thompson et al.** ; **Afzal et al.**) (44,45,47), il n'y a pas d'observation significative dans le score total, peu importe la durée du protocole. En revanche, on y retrouve une forte tendance pour des progrès dans les capacités fonctionnelles.

De fait, les résultats présents qui sont positifs sans être significatifs sont maintenus à 12 semaines dans l'étude de **Choudhary et al.** (44). À 2 et 3 semaines, les mêmes

observations sur l'amélioration de la dextérité et les fonctions motrices sont également faites pour les études suivantes : **Thompson et al.** ; **Afzal et al.** (45,47). Dans cette dernière (47) les groupes intervention se sont améliorés autant que dans le groupe contrôle, on n'y constate donc pas de différence significative ( $p > 0,05$ ).

Les dernières études évaluées grâce au PMAL ont permis d'observer la qualité du mouvement, la fréquence et la quantité d'utilisation du bras parétique. Ces deux études permettent d'observer des améliorations significatives dans les deux catégories évaluées. La durée du protocole est identique, la contention également, en revanche, une seule d'entre elles montre que cette amélioration est encore significative à 3 mois (43,46).

Au regard de ces articles et de leurs résultats, on peut attester que la mCIMT est une thérapie efficace pour les enfants PC. La littérature existante montre également une efficacité quant à cette thérapie. En effet, une étude de 2021 (49) a démontré que l'administration de la mCIMT permet de faciliter l'adaptation de l'enfant car c'est une méthode plus tolérable pour eux. L'adaptation se fait grâce aux facteurs internes qui peuvent être modifiés : l'intensité, le temps de contention et la durée du protocole. Ils sont bien adaptés dans cette version ce qui permet d'accentuer leur adhésion :

- L'intensité :

Certaines études présentent un protocole d'intensité similaire, c'est-à-dire entre 15 – 20 heures sur 3 et 4 semaines (43,44). Les séances duraient entre 1,5 et 2 heures. La répartition est régulière (tous les 2 jours), l'intensité est faible et en dessous des recommandations pour les thérapies intensives (1).

Concernant les deux études suivantes (46,47), l'intensité est doublée : 30 – 40 heures réparties sur respectivement 3 et 4 semaines. La répartition des séances est en revanche différente : l'étude de **Hwang et al.** (46) met en place des sessions de 2 heures et celle **d'Afzal et al.** (47) de 6 heures (puis de 2 heures).

Toutes ces études montrent une efficacité de la thérapie mais le traitement est structuré de manière beaucoup plus douce que les recommandations de la HAS : 6 heures de thérapie par jour (1).

Contrairement aux précédents articles, un seul entre dans le cadre de ces recommandations : *Thomson et al.* (45). Effectivement, le protocole propose 7 heures de thérapie réparties sur 9 jours donc un total de 63 heures.

La HAS ne précise pas la quantité ou le taux d'intensité dans les recommandations. Mais grâce à l'ensemble de ces protocoles hétérogènes, on peut dire que même à faible dose et intensité modérée, la mCIMT permet d'observer l'amélioration des fonctions motrices. Dans la littérature d'autres études ont des résultats similaires : par exemple dans l'étude de *Tezcan et al.* (50), la thérapie a été administrée de façon intermittente ce qui pourrait expliquer que l'implication et la motivation des sujets aient été plus importantes. Une autre étude de 2020 réalisée par *Michele Jackman* conclut que pour le succès d'un objectif défini, il est nécessaire d'avoir environ 15 à 20 heures de thérapie intensive (51). Une étude très récente de mars 2023, menée par *Tn et al.* (52), compare la CIMT en fonction de deux doses d'entraînement (intensif et fractionné). Il a été conclu que les deux doses apportent des améliorations significatives et la seule différence observée est la qualité motrice de la main est supérieure dans le groupe intensif.

- Le temps de l'immobilisation physique peut être réduit ce qui pourrait permettre un confort plus optimal et donc une meilleure adhésion. Ici encore tous les résultats sont en deçà des recommandations de la HAS. L'immobilisation est présente sur chaque session de mCIMT donc de 15 heures à 63 heures sur une période de 12 à 4 semaines (43–47).
- La durée du protocole peut être également réduite (moins de 2 semaines), pour permettre de diminuer le stress, le refus de la rééducation et améliorer l'observance.

Seul un protocole analysé dans ce travail permet d'avoir une durée de traitement inférieure à 2 semaines (45). En dehors de cette étude, l'ensemble des rééducations ont été faites entre 3 et 4 semaines ce qui correspond à une « durée courte » décrite dans les recommandations de la HAS (1).

Grâce à la modification des facteurs liés directement à la mCIMT, la rééducation proposée est beaucoup plus acceptable pour les enfants et reste efficace. D'autres travaux de littérature montrent également que cette méthode est plus efficace qu'une thérapie de réadaptation conventionnelle à faible dose (50).

Même s'il reste encore des recherches plus approfondies de ces thérapies de contrainte induite à effectuer, les premiers résultats montrent une efficacité à court terme. Dans notre revue systématique, parmi les 5 études sélectionnées on y retrouve des post-tests effectués à plus ou moins long terme :

- Deux études (**Rostami et al.** ; **Hwang et al.**) (43,46) présentent une durée de protocole similaire : 3 semaines. Les effets observés sont encore positifs et significatifs à 6 et 3 mois.
- Les deux articles suivants (**Choudhary et al.** ; **Afzal et al.**) (44,47) exposent un protocole d'une durée de 4 semaines chacun. Les derniers effets au long terme sont retrouvés respectivement à 3 mois et 3 semaines.
- Sur l'étude effectuée par **Thompson et al.** (45), la dernière évaluation s'est faite à 3 mois. Il est encore observé à ce post-test, des améliorations pour certains items (« saisir » et « port de charge »), mais aucun n'est significatif.

L'utilisation du mot « long terme » peut différer selon les études mais il est tout de même conclu que la mCIMT apporte un effet positif aux enfants PC sur leur capacité motrice à au moins 4 semaines après le traitement. Et malgré une durée de prise en soins différente, une efficacité est observée jusqu'au moins 6 mois post traitement.

Il serait donc aussi intéressant d'avoir plus de littérature sur l'efficacité au-delà de cette période. **Eliasson et al.** (53) a démontré en 2014 qu'il existe bien une amélioration significative des fonctions motrices grâce à la mCIMT. Mais les effets étudiés ne vont pas au-delà de 1 an post-traitement et après ce terme, l'impact de la mCIMT n'est pas concluant. Une autre étude a conclu également que les effets sont maintenus à 1 an post traitement grâce à la version classique et que l'amélioration obtenue pourrait se maintenir à plus long terme, mais sans preuves (54).

Une récente revue de 2021 (55) qui étudie l'effet de mCIMT sur les patients adultes après un AVC prouve l'efficacité de cette thérapie mais n'indique qu'aucune étude n'est encore réalisée sur les effets au long terme. Le manque de littérature est donc

présent dans plusieurs populations ayant reçu la mCIMT, ce qui indique que de futures recherches sur ce sujet sont nécessaires.

L'efficacité de la mCIMT est donc démontrée jusqu'ici mais plusieurs facteurs externes entrent aussi en jeu. En effet, un grand nombre de modalités auraient un impact sur le traitement comme le type de contention. Souple ou rigide ? Celles qui maintiennent la main, le coude ou bien le bras entier ? Il en existe un grand nombre et chaque enfant peut réagir différemment en fonction de la contrainte.

Le premier moyen de contention étudié ici est l'**attelle thermoformable**. Elle est retrouvée dans trois articles : **Rostami et al. ; Thompson et al. ; Hwang et al.** (43,45,46). Que le protocole ait duré 12 jours ou 3 mois, cette contention a bien été supportée par les sujets car on ne retrouve aucun abandon. Il a même été noté que la moitié des parents observaient une satisfaction de leur enfant 3 mois après le traitement. 63% d'entre eux ont constaté de « bons effets sur l'environnement » après la thérapie.

Un second type de contention étudié est présent dans les deux dernières études (**Choudhary et al. ; Afzal et al.**) (44,47) : une **écharpe** associée ou non à une **mitaine**. Ce moyen est le moins contraignant de toutes les contentions observées, elle est très souple et peut donc être enlevée facilement par les enfants. Cela a donc un impact quant à la durée du port de cette écharpe.

Dans la littérature d'autres contentions sont aussi étudiées comme le **gant** associé à une **attelle** (**Eliasson et al.**) (56). Dans cette étude on retrouve trois abandons car les sujets n'ont pas supporté de porter le gant en plus d'une attelle. Le gant peut engendrer des réactions cutanées : rougeurs, irritations ... qui dans ce cas peuvent être provoquées par une transpiration excessive de la main dans le gant. Le fait de superposer deux types de contentions sur la main des sujets a été trop éprouvant.

Un **harnais** attaché au tronc peut aussi être proposé comme type de contention (**Charles et al.**) (57). Il a été observé que le protocole se montrait efficace seulement après la première semaine de traitement. On peut conclure que l'adaptation des sujets à cette contention a été plus difficile. En effet, le fait d'avoir le bras entièrement attaché ne permet pas d'adaptation et de réaction lors des pertes d'équilibre voire de chutes.



Face à ces différentes contentions, l'adhésion, la tolérance et la motivation des enfants sont essentielles. Les contentions inamovibles (comme le plâtre) entraînent une plus grande frustration et une intensité beaucoup plus importante car il ne peut être retiré durant la mise en place du protocole. Il n'existe pas de littérature sur la comparaison entre le type inamovible et amovible des contentions. Il est en revanche facile de conclure que l'impact d'une contention très contraignante est grandement plus négatif pour l'adhésion de l'enfant. *Charles et al.* (57) expliquent même que de porter une contention inamovible sur une longue période pourrait avoir des répercussions négatives sur les habiletés motrices.

Plusieurs études ont comparé les contentions et toutes ont conclu que l'attelle courte est la mieux supportée et acceptée par les enfants (58–61). L'attelle courte est faite de thermoplastique et s'étend du bout des doigts jusqu'en dessous du coude et elle se fixe à l'aide de velcro.

Toutes les contentions permettent une amélioration de l'utilisation du membre affecté, mais cette attelle courte donne une dextérité manuelle et une amélioration motrice plus importante que le gant avec les doigts libres et l'attelle longue. Face à tous les types de contention proposée, la compliance de l'enfant et de la famille est primordiale pour faire le choix de cette contrainte. Il est important d'entendre leurs attentes sur l'équilibre entre l'intensité de la contention et les effets que le traitement apporte. Avec une contention inamovible le traitement sera de courte durée et très intensif. Contrairement à un gant ou une attelle qui sera mieux supporté mais avec une durée de traitement plus longue. Lors du choix de la contention, il est aussi primordial de mettre en avant d'autres modalités : la sécurité, le confort, le climat, la fabrication et l'hygiène (59).

Un second facteur pouvant impacter l'efficacité de la mCIMT entre en jeu : le moment de la survenue de la lésion cérébrale. Plus la lésion est prématurée dans la vie de l'enfant, alors meilleure est la récupération motrice. En effet lors d'une lésion unilatérale, le faisceau corticospinal unilatéral est altéré tout comme l'activité des neurones au même endroit. À cet instant, il existe un phénomène qu'on appelle la synaptogenèse : « *une période intense pendant laquelle les neurones créent de nombreuses connexions entre eux* » (62). Cette période a lieu en fin de vie intra-utérine

ou dans les premiers moments après la naissance. Elle permet de créer, lors de ces lésions, un faisceau corticospinal ipsilatéral, qui envoie les projections neuronales de l'hémisphère sain vers le membre supérieur atteint (63).

Au-delà de la période de l'atteinte, l'âge du sujet se présente aussi comme un facteur concomitant. Les recommandations de la HAS (48) indiquent que plus la prise en soins est précoce, meilleures sont les capacités de récupération. Ce remodelage des capacités se fait grâce à la plasticité cérébrale post-lésionnelle qui est grande chez les enfants. Cette capacité neuronale permet, par l'intermédiaire de plusieurs outils, d'être entretenue et de former des connexions neuronales : l'activité physique, peu de stress, une activité cognitive régulière et un environnement permettant des expériences sociales (64). La CIMT permet d'apporter une activité physique et cognitive régulière ainsi que des expériences interactives. La version modifiée permet en plus de diminuer le stress grâce à l'ajustement de ces facteurs. L'étude de *Sutcliffe et al.* (65) a été la première à établir l'existence d'une réorganisation corticale lors d'un traitement par mCIMT chez des enfants PC. Grâce à l'utilisation d'une magnétoencéphalographie, il est observé une augmentation dans l'activité corticale dans le champ controlatéral au mouvement après la thérapie. Cela permet de conclure qu'avec ce type de prise en soins, une amélioration clinique significative des déficiences a été observée. Dans cet article la réorganisation corticale s'est maintenue à 6 mois.

Dans le cas où la lésion est plus tardive, la récupération des habiletés se fait par apprentissage moteur. Cet apprentissage est plus facile pour les enfants par rapport aux adultes chez lesquels la réorganisation neuronale peut être plus fastidieuse. La mise en place de cet apprentissage n'est pas immédiate, on peut le voir dans deux études (*Choudhary et al. et Afzal et al.*) (44,47) qui montrent que les enfants ont une progression de leur fonction motrice significative seulement à partir de 4 semaines.

La mCIMT devrait être donc plus efficace chez les plus jeunes patients grâce à cette plasticité cérébrale. Ce facteur dépend de la tranche d'âge sur laquelle on peut se baser. Vers 4 – 5 ans les enfants peuvent être capables de planifier et d'exécuter des actions simples grâce à leurs habiletés d'autorégulations cognitives. À cet âge les enfants sont en période préscolaire et scolaire, et grâce à la répétition de tâches ils peuvent apporter des réponses de plus en plus systématiques et planifier plus efficacement (66). À partir de cette période, les enfants sont donc plus aptes à

répondre à un ordre simple, à la consigne d'un jeu par un mouvement plus précis et plus adéquat. Les enfants les plus âgés ont besoin de plus de temps d'adaptation et d'organisation pour avoir une réponse appropriée mais elle dure plus longtemps, contrairement aux enfants plus jeunes qui sont plus rapides. Il pourrait donc y avoir pour la mCIMT une corrélation entre l'âge et l'amélioration des fonctions motrices chez les enfants PC (12,67). Une très récente étude de mars 2023 réalisée par *Araneda et al.* (68) a montré que la thérapie intensive HABIT-ILE chez les enfants PC unilatérale en âge préscolaire « *induit des améliorations importantes des capacités manuelles, de la motricité globale et des AVQ* ». Donc on pourrait extrapoler cette conclusion à toutes les thérapies intensives sur les enfants de cette tranche d'âge.

En conséquence, le facteur décrit ci-dessus a un impact, mais non significatif, sur la mise en place du protocole de la mCIMT. Qu'ils aient une grande plasticité cérébrale, une réorganisation corticale efficace ou bien de meilleures habiletés d'autorégulations cognitives, les enfants ont tous autant de chances d'améliorer leurs fonctions motrices grâce à la mCIMT.

La manifestation constante de la plasticité cérébrale permet d'avoir une récupération motrice et fonctionnelle importante. Pour se faire les trois facteurs décrits ci-dessus entrent en jeu (le moment de survenue, la localisation et l'étendue de la lésion). *Eliasson et al.* (56) notent que les enfants avec des lésions corticales et sous-corticales ont un niveau d'utilisation plus faible que les enfants avec une leucomalacie périventriculaire. Dans une autre étude d'*Eliasson et al.* (53), il est dit que le type de lésion cérébrale a un impact important sur le développement de la fonction manuelle et qu'il est plus important que l'effet de la mCIMT. En revanche, dans une dernière étude il est dit qu'il n'y a pas de relation entre l'amélioration fonctionnelle et les caractéristiques des lésions cérébrales (69). D'autres études seront donc essentielles pour permettre de définir si le type de lésion influence la prise en soins de la mCIMT. D'après *Staudt M et al.* (70) le type de réorganisation cortico-spinale dépend de l'étendue de la lésion. Plus la lésion est étendue, plus l'atteinte est sévère et les conséquences et symptômes sont plus nombreux.

D'autres données en neuro-imagerie (63), ont permis de mettre en lien la clinique et la CIMT. Il se peut que cette thérapie ne soit pas bénéfique pour tous les sujets atteints de PC unilatérale. Les enfants ayant une réorganisation ipsilatérale semblent moins profiter des thérapies intensives. La conclusion serait donc que les différentes réorganisations de la motricité-cérébrale ont une influence sur l'efficacité de ces thérapies (63).

## 2. Qualité de vie en lien avec le traitement

La QdV est définie par la HAS comme « *la perception qu'un individu a de sa place dans la vie [...] en relation avec ses objectifs, ses attentes, ses normes et ses inquiétudes. [...] Elle peut être influencée de manière complexe par la santé physique, son état psychologique et son niveau d'indépendance, ses relations sociales [...]* » (71).

La QdV est un domaine qui est grandement touché chez les enfants PC. En effet, les différents déficits (moteur, visuel, cognitif, communication, etc.) engendrent des difficultés majeures dans leur quotidien. Pour se faire, la mCIMT permet d'avoir un impact positif sur cette qualité de vie par l'amélioration des fonctions motrices. On sait déjà que cette thérapie permet de gagner en force, en dextérité, en coordination et en précision. Grâce à ses progrès, l'enfant bénéficie d'une plus grande indépendance et donc d'une meilleure QdV : il peut s'habiller tout seul et se déshabiller, mettre ses chaussures, lancer, tenir et saisir des jouets.

L'étude d'**Afzal et al.** (47) montre quant à elle des résultats significatifs pour le groupe avec la mCIMT. Grâce à l'outil CP QOL, on sait que les sujets ont progressé dans deux domaines : la participation et la santé physique et familiale. Dans les deux groupes (CIMT et mCIMT), les sujets ont montré dans tous les cas une amélioration de leur vie psychosociale. Sans que cette amélioration ne soit significative, elle permet d'exposer une tendance importante de l'effet des thérapies intensives sur la QdV (participation, santé physique, santé familiale, bien-être social et émotionnel, douleur et impact du handicap).

Il y a encore très peu de littérature sur l'évaluation de la QdV dans les différentes rééducations des membres supérieurs chez les enfants PC. Et ces quelques études

n'ont apporté que peu de preuves dans les changements à la suite de ces interventions. Il n'existe pas non plus d'études qui comparent les deux versions de la thérapie de contrainte induite et qui évaluent la différence de QdV chez ces enfants.

Certaines études, ont quant à elles, comparé une rééducation bimanuelle et unimanuelle, comme celle de *Sakzewski et al. (72)*. Les enfants du groupe mCIMT ont montré des changements positifs immédiats et significatifs pour le bien-être émotionnel, leur santé physique et le sentiment d'auto-efficacité. En revanche, ces changements n'ont pas été maintenus à 3 semaines. Dans cette même étude, les parents ont noté un meilleur bien-être social et émotionnel de leur enfant maintenu à 1 an. Les enfants ont également exprimé des changements immédiats et maintenus à 6 mois quant à leur humeur, leurs émotions et leur perception de soi.

Une seconde étude de *Bingol et al. (73)* qui compare la CIMT avec un entraînement bimanuel, estime que dans les deux cas, une amélioration significative a été retrouvée dans tous les domaines de la QdV liée à la santé. Ces améliorations ont été observées immédiatement après l'intervention et maintenues après 16 semaines.

On sait maintenant que toutes les thérapies intensives ont un impact sur la QdV chez les enfants PC. Le plus important est donc de trouver et de mettre en place une thérapie qui répond au mieux aux attentes et objectifs du patient. Pour cela il faut donc évaluer tous les facteurs influençant l'efficacité de la mCIMT et trouver l'équilibre adéquat pour l'enfant. Ainsi l'équilibre entre sa frustration et sa motivation permet aux thérapeutes d'avoir durant le traitement un enfant avec une bonne adhésion ainsi qu'une compliance à sa prise en soins.

*Keh-chung Lin et al. (74)*, ont également permis de démontrer l'intérêt de la CIMT quant à l'amélioration de la QdV chez les sujets ayant subi un AVC. Les résultats sont significativement plus importants face aux deux autres groupes observés : entraînement bilatéral et témoin. Deux autres domaines sont étudiés et les patients post AVC se sont également et significativement améliorés : les activités du quotidien et les activités instrumentales de la vie quotidienne (prendre les transports, cuisiner, faire son ménage, sa lessive...).

Dans l'évaluation de la QdV, très peu d'information sur la douleur ont été analysée. En effet, la HAS préconise (48) d'évaluer la douleur de l'enfant et de la prendre en charge

au cours des AVQ. Bien que les parents aient souligné tous les effets secondaires (comme des troubles cutanés), aucune attention particulière n'a été apportée quant à l'évaluation précise de la douleur de l'enfant par le biais d'échelles validées : EVA (échelle visuelle analogique), EN (échelle numérique), l'échelle des visages, échelle verbale simple, schéma corporel... Il serait donc essentiel d'utiliser l'un de ces outils lors de chaque séance par les professionnels, et de renseigner les parents/aidants sur les clefs disponibles pour observer et quantifier la douleur de leur enfant durant tout le protocole.

### **B. Limites des études**

Plusieurs limites sont retrouvées dans les études :

- Biais de sélection : toutes les études incluses présentent un petit échantillon de la population. L'étude qui regroupe le plus grand échantillon (n = 40) est celle **d' Afzal et al.** (47). Le plus faible échantillon comprend 6 patients (45). La faible taille de ces échantillons ne permet donc pas de généraliser à toute la population. On sait que la mCIMT apporte une efficacité prouvée mais on ne sait pas à quel point ; l'échantillon est dit « non représentatif ».
- Biais de performance : la répartition des sujets dans les groupes apporte aussi un biais dû au manque de leur aveuglement. Les patients savaient dans quel groupe ils étaient assignés même si c'était de manière aléatoire.
- Biais de mesure : les évaluateurs n'étaient pas tous en aveugle.
- Biais de détection : dû au non-aveuglement des évaluateurs (sauf pour **Choudhary et al.** (58)).
- Biais de participation : la motivation des sujets entre les groupes peut changer à cause de l'intervention prodiguée dans chacun d'entre eux. Le sujet ayant une contention peut montrer une implication plus faible que le groupe témoin. Tout comme les parents/aidants qui peuvent encourager avec plus d'investissement leur enfant sachant qu'ils font partie du groupe recevant la thérapie intensive. Cette adhésion au traitement peut apporter un biais de participation si une différence est observée entre les deux groupes.

Dans chaque étude plusieurs variations sont observées ce qui limite la comparaison de leurs résultats et apporte alors une difficulté pour généraliser à une population plus grande :

- Le temps de la mise en place de la contention.
- La durée et le nombre de séances par semaine.
- La durée du protocole.

Sur les durées, l'intensité et le temps de mise en place du protocole, certains des articles étudiés peuvent être comparés. En revanche, les données sont trop disparates pour avoir une interprétation fiable à 100%.

Dans les études de **Hwang et al.** et **Afzal et al.** les durées (30 et 40 heures) sont deux fois plus intenses que celles de **Rostami et al.** et **Choudhary et al.** (15 et 20 heures). En revanche, il est possible de les comparer sur les durées du protocole qui sont similaires :

- 3 semaines pour **Rostami et al.** et **Hwang et al.**
- 4 semaines pour **Choudhary et al.** et **Afzal et al.**

Pour la dernière (45), il semble difficile d'interpréter les résultats car ni l'intensité ni la durée du protocole ne sont proches des autres résultats : 63 heures sur 12 jours.

Pour la durée des sessions, ici encore l'interprétation peut être compliquée. **Rostami et al.** ; **Choudhary et al.** et **Hwang et al.** (43,46,58) proposent des séances de durée plutôt similaire : 1,5 à 2 heures. Mais ces données ne sont pas comparables avec les séances des deux autres articles (45,47) : 6 à 7 heures.

Les effets au long terme : dans la majorité des articles, les derniers tests ont été effectués à 3 mois (**Rostami et al.** ; **Choudhary et al.** ; **Thompson et al.**) (43–45). L'effet sur le long terme dans ces études est donc comparable. En revanche, dans les deux autres études, les évaluations terminales n'ont pas été au-delà de la période de traitement :

- Pour **Hwang et al.** (46) les post-tests ont été réalisés juste après la dernière session du traitement (à la 3<sup>ème</sup> semaine).
- Pour **Afzal et al.** (47) les dernières évaluations ont été appliquées durant la 3<sup>ème</sup> semaine du traitement (pour un protocole complet de 4 semaines).

Avec la différence de suivi des articles présents ici, il paraît donc difficile d'affirmer que l'efficacité de la thérapie est encore présente à long terme (c'est-à-dire au-delà de 3 mois).

L'intervention proposée dans chaque étude varie aussi. Les activités proposées vont d'une description détaillée de l'action à réaliser (atteindre, saisir, s'habiller, se nourrir et faire sa toilette) à une action simple liée aux AVQ : tâches similaires liées aux AVQ, activités fonctionnelles, activités amusantes et mouvements cibles (atteinte, préhension, manipulation, report de poids, relâchement) (43–47). L'idée globale de la mise en place de ces activités est plutôt similaire car elles sont toutes liées aux AVQ. En revanche, elles ne sont pas assez détaillées pour permettre d'avoir un ensemble identique.

### **C. Limite de la revue systématique**

Mettre en avant les biais et limites de la revue permet d'avoir un recul quant à l'interprétation des résultats. Ces limites permettent également d'éclairer les lecteurs sur les points nécessaires à améliorer si d'autres travaux de recherche sont attendus.

L'une des limites de cette revue est liée au niveau de preuve des articles inclus. La majorité des études montrent un niveau moyen : **Rostami et al.** ; **Hwang et al.** ; **Afzal et al.** (43,46,47). En revanche l'étude de **Choudhary et al.** (44) est de bonne qualité avec peu de biais et un niveau de preuve 1. Pour finir, une seule est de niveau 4, dû à son design : **Thompson et al.** (45). La disparité des niveaux de preuve des études incluses dans ce travail est liée à la quantité de littérature sur ce sujet. Il a fallu, face à cet obstacle, étendre les recherches pour pouvoir inclure plus d'articles tout en restant dans les critères d'éligibilité. C'est pourquoi des études de niveau de preuve plus faible ont été incluses et apportent une limite à ce travail.



Une autre des limites présente dans cette revue est liée à la sélection des études, à l'extraction des données et à leur analyse qui ont été menées par une seule personne. Pour éviter ce biais, il aurait fallu un second évaluateur indépendant. Concernant la sélection et l'inclusion des articles seulement trois bases de données ont été utilisées. Pour pallier ce biais et avoir davantage de résultats, d'autres bases auraient pu être interrogées. En effet, seulement 5 articles ont été inclus dans cette revue. Comme le nombre d'études sélectionnées est faible, alors la population totale de cette revue est petite : 114 enfants. Ces biais représentent l'état des lieux de la littérature sur ce sujet : peu d'articles et un niveau de preuve moyen.

Ainsi, lors de toutes ces étapes (de la sélection jusqu'à l'interprétation des résultats), il aurait été pertinent d'inclure une seconde personne pour permettre une lecture en aveugle des résultats obtenus.

Dans la sélection des articles, seuls ceux écrits en anglais ou français ont été inclus. Limiter à deux langues apporte un biais dans le processus de sélection, il serait donc pertinent pour de futurs travaux sur le sujet, et si cela est réalisable, d'inclure des études dans d'autres langues.

En outre, lors de l'évaluation de l'étude cas-série, la sélection de l'outil d'évaluation de ce type d'étude présente aussi un biais. En effet, le *JBI critical appraisal tool* n'est ni validé, ni traduit en français même s'il présente une bonne validité apparente. Même si des études pour l'analyse de ses propriétés psychométriques sont en cours, l'utilisation de cet outil dans la revue représente un biais.

Les outils d'évaluation utilisés présentent un frein quant à l'interprétation des résultats. Face au manque de littérature sur le sujet, les études sélectionnées ne comprenaient pas les mêmes outils. Trois des études utilisent le QUEST (44,45,47) contre 2 qui utilisent le PMAL (43,46). Cela montre ici un biais quant à l'analyse des résultats qui est faussée car les deux outils même s'ils ont les mêmes objectifs, n'évaluent pas spécifiquement les mêmes mouvements. Les résultats de la revue ont permis de montrer que différents facteurs sont à l'origine de l'efficacité de la mCIMT et il aurait donc été intéressant de pouvoir comparer tous les articles entre eux pour avoir une meilleure interprétation.

Afin d'observer l'ensemble des biais présents dans cette revue, elle a été soumise à une évaluation. Le risque de biais réel a donc été évalué grâce à l'AMSTAR-2 (Annexe 6). En résumé, les risques sont liés à la **sélection** et l'**analyse** des études car un seul opérateur a effectué cette opération.

Aucune source de financement n'apparaît et il n'existe pas de conflit d'intérêts dans cette étude.

#### ***D. Perspectives***

Cette étude a permis de mettre en lumière la grande hétérogénéité des facteurs influençant la mise en place de la mCIMT et l'adhésion que les sujets peuvent avoir face à cette intervention. Chacun de ces facteurs apporte un impact plus ou moins grand. Il a aussi été mis en avant que certaines des modalités intrinsèques à la mCIMT peuvent être mises en place de façon très minimale : temps de l'immobilisation avec la contention, intensité et durée totale du protocole.

Grâce à ces facteurs, il est possible d'adapter à chaque enfant et à chaque famille le protocole de la thérapie intensive. Quels sont leurs objectifs, quels sont ceux du masseur-kinésithérapeute ? Les modalités ajustées, le protocole unique et l'intensité minimale pour chaque patient en fonction de ses capacités permettent dans tous les cas d'être efficace. Le maître mot ici est donc : l'**adaptation**.

En pratique, ces thérapies intensives sont mises en place dans des centres de rééducation, des instituts, des hôpitaux, des fondations, des associations... Ce sont des lieux dans lesquels :

- Le matériel de rééducation est accessible,
- La surface du plateau technique est étendue,
- D'autres salariés peuvent être présents durant la période de rééducation pour apporter une aide supplémentaire,
- Les seules personnes présentes sont celles qui font partie du protocole,
- Le revenu est fixe pour le masseur-kinésithérapeute.

Mais de nos jours plus de 85% des professionnels exercent en tant que libéraux (75). Comment peut-on mettre en place ces thérapies intensives qui sont prouvées efficaces pour cette population d'enfants ? Comment adapter tous les inconvénients du libéral en faveur de ces professionnels ? Cette étude a prouvé que même à plus faible dose la mCIMT s'est montrée efficace, alors pourquoi n'est-elle pas d'avantage mise en place dans les cabinets libéraux ?

Certains professionnels libéraux ont commencé à mettre en œuvre ces protocoles selon certains principes liés avec les recommandations de la HAS (48,76) :

- Définir des **objectifs** qui doivent être **coconstruits** (enfant/famille/masseur-kinésithérapeute) et **SMART** (spécifique, mesurable, atteignable, réaliste et temporel).
- Mettre en place une rééducation basée sur **l'apprentissage moteur**. Les exercices doivent tenir compte de l'intensité, la répétition, la progression et le feedback.
- Les activités doivent être **ludiques** pour garder l'adhésion et surtout la motivation de l'enfant.
- Les activités peuvent être proposées en **groupe** et il faut un **engagement de tous** et un nombre suffisant de professionnels : 1 professionnel pour 1 enfant (plus une personne).
- Enfin il est primordial lors de la mise en place de ces thérapies intensives **d'inclure les parents/aidants** pour les responsabiliser. Ils doivent être également investis et motivés ce qui permet d'encourager et de motiver les enfants.

La formation des professionnels exerçant en libéral est donc un enjeu pour pouvoir offrir à un grand nombre de patients ces thérapies qui sont prouvées efficaces pour le gain des fonctions motrices et une amélioration de la QdV.

## CONCLUSION

---

En conclusion, on sait que la mCIMT a des effets positifs sur la fonction motrice du membre supérieur chez les enfants avec une PC unilatérale spastique. Et quelles modalités sont donc nécessaires pour optimiser cette efficacité ? Grâce aux articles étudiés cette réflexion a permis d'y répondre :

- **L'intensité** et la **contention** peuvent être mises en place avec un minimum de 15 heures de thérapie pour réaliser avec succès un objectif fixé par l'enfant et les parents/aidants.
- La **durée du protocole** analysée ici était en moyenne de 3 semaines. Il est possible de faire 15 heures de mCIMT sur une semaine : tout dépend donc de l'enfant et de sa famille/aidant.
- Le **type de contention** le plus efficient et le mieux accepté est l'attelle courte thermoplastique qui commence sous le coude et immobilise le poignet, les doigts et le pouce. Elle permet une bonne compliance de l'enfant et elle est amovible en cas d'apparition d'effets secondaires.

Pour finir, la **QdV** des enfants ayant participé au traitement s'est améliorée dans plusieurs domaines grâce à l'ajustement des facteurs et modalités entrant en jeu dans cette thérapie.

Ces facteurs permettent d'optimiser l'efficacité de la mCIMT tout en gardant la motivation de l'enfant. Il est aussi fondamental d'adapter ces facteurs en fonction du patient, de ses projets et de ses attentes. Une rééducation personnalisée permet d'affermir au mieux leur QdV.

En revanche, la littérature reste encore trop pauvre sur la connaissance des effets au long terme de la mCIMT. Il serait donc pertinent de réaliser d'autres travaux pour connaître l'intérêt de cette thérapie au-delà d'un an.

Enfin, pour cette prise en soins, il est primordial d'intégrer les parents dans le projet, tout comme d'autres professionnels de santé. Cela permettra d'offrir aux enfants les meilleures clefs possibles pour qu'ils continuent de grandir tout en progressant.

## BIBLIOGRAPHIE

---

1. HAS. Haute Autorité de Santé - Rééducation et réadaptation de la fonction motrice de l'appareil locomoteur des personnes diagnostiquées de paralysie cérébrale [Internet]. 2021 [cité 27 avr 2023]. Disponible sur: [https://www.has-sante.fr/jcms/p\\_3166294/fr/reeducation-et-readaptation-de-la-fonction-motrice-de-l-appareil-locomoteur-des-personnes-diagnostiquees-de-paralysie-cerebrale](https://www.has-sante.fr/jcms/p_3166294/fr/reeducation-et-readaptation-de-la-fonction-motrice-de-l-appareil-locomoteur-des-personnes-diagnostiquees-de-paralysie-cerebrale)
2. Peter Rosenbaum. A report: the definition and classification of cerebral palsy April 2006. *Dev Med Child Neurol.* 2007;49(s109):8-14.
3. Paralysie Cérébrale France. La paralysie cérébrale, qu'est-ce que c'est? [Internet]. Paralysie Cérébrale France. 2020 [cité 11 oct 2022]. Disponible sur: <https://www.paralysiecerebralefrance.fr/la-paralysie-cerebrale/>
4. Jarvis S, Glinianaia SV, Arnaud C, Fauconnier J, Johnson A, McManus V, et al. Case gender and severity in cerebral palsy varies with intrauterine growth. *Arch Dis Child.* mai 2005;90(5):474-9.
5. Yuan J, Wang J, Ma J, Zhu D, Zhang Z, Li J. Paediatric cerebral palsy prevalence and high-risk factors in Henan province, Central China. *J Rehabil Med.* 1 janv 2019;51(1):47-53.
6. Consortium National de Formation en Santé. Paralysie cérébrale [Internet]. 2022 [cité 15 mars 2022]. Disponible sur: <https://cnfs.ca/pathologies/paralysie-cerebrale>
7. CNFS. Paralysie cérébrale [Internet]. Consortium National de Formation en Santé. 2021 [cité 11 oct 2022]. Disponible sur: <https://cnfs.ca/pathologies/paralysie-cerebrale>
8. Novak I, Hines M, Goldsmith S, Barclay R. Clinical prognostic messages from a systematic review on cerebral palsy. *Pediatrics.* nov 2012;130(5):e1285-1312.
9. Palisano R, Rosenbaum P, Bartlett D, Livingston M. Le Système de Classification de la Fonction Motrice Globale Étendu, Revu et Corrigé. 2007;
10. HAS. Accident vasculaire cérébral : méthodes de rééducation de la fonction motrice chez l'adulte [Internet]. Haute Autorité de Santé. 2012 [cité 11 avr 2022]. Disponible sur: [https://www.has-sante.fr/jcms/c\\_1334330/fr/accident-vasculaire-cerebral-methodes-de-reeducation-de-la-fonction-motrice-chez-l-adulte](https://www.has-sante.fr/jcms/c_1334330/fr/accident-vasculaire-cerebral-methodes-de-reeducation-de-la-fonction-motrice-chez-l-adulte)
11. Charles J, Lavinder G, Gordon AM. Effects of constraint-induced therapy on hand function in children with hemiplegic cerebral palsy. *Pediatr Phys Ther Off Publ Sect Pediatr Am Phys Ther Assoc.* 2001;13(2):68-76.

12. Gordon AM, Charles J, Wolf SL. Methods of constraint-induced movement therapy for children with hemiplegic cerebral palsy: development of a child-friendly intervention for improving upper-extremity function. *Arch Phys Med Rehabil.* avr 2005;86(4):837-44.
13. Ramey SL, DeLuca S, Stevenson RD, Case-Smith J, Darragh A, Conaway M. Children with Hemiparesis Arm and Movement Project (CHAMP): protocol for a multisite comparative efficacy trial of paediatric constraint-induced movement therapy (CIMT) testing effects of dosage and type of constraint for children with hemiparetic cerebral palsy. *BMJ Open.* 15 janv 2019;9(1):e023285.
14. Physiopedia. Modified Constraint-Induced Movement Therapy for Stroke [Internet]. Physiopedia. 2022 [cité 17 mars 2022]. Disponible sur: [https://www.physio-pedia.com/Modified\\_Constraint-Induced\\_Movement\\_Therapy\\_for\\_Stroke](https://www.physio-pedia.com/Modified_Constraint-Induced_Movement_Therapy_for_Stroke)
15. Taub E, Wolf SL. Constraint Induced Movement Techniques To Facilitate Upper Extremity Use in Stroke Patients. *Top Stroke Rehabil.* 1 janv 1997;3(4):38-61.
16. Klepper SE, Clayton Krasinski D, Gilb MC, Khalil N. Comparing Unimanual and Bimanual Training in Upper Extremity Function in Children With Unilateral Cerebral Palsy. *Pediatr Phys Ther.* oct 2017;29(4):288-306.
17. Aarts PB, van Hartingsveldt M, Anderson PG, van den Tillaar I, van der Burg J, Geurts AC. The Pirate group intervention protocol: description and a case report of a modified constraint-induced movement therapy combined with bimanual training for young children with unilateral spastic cerebral palsy. *Occup Ther Int.* juin 2012;19(2):76-87.
18. Gordon AM, Charles J, Wolf SL. Methods of constraint-induced movement therapy for children with hemiplegic cerebral palsy: Development of a child-friendly intervention for improving upper-extremity function. *Arch Phys Med Rehabil.* 1 avr 2005;86(4):837-44.
19. Smania N, Aglioti SM, Cosentino A, Camin M, Gandolfi M, Tinazzi M, et al. A modified constraint-induced movement therapy (CIT) program improves paretic arm use and function in children with cerebral palsy. *Eur J Phys Rehabil Med.* déc 2009;45(4):493-500.
20. Smania N, Aglioti SM, Cosentino A, Camin M, Gandolfi M, Tinazzi M, et al. A modified constraint-induced movement therapy (CIT) program improves paretic arm use and function in children with cerebral palsy. *Eur J Phys Rehabil Med.* déc 2009;45(4):493-500.
21. Patel DR, Neelakantan M, Pandher K, Merrick J. Cerebral palsy in children: a clinical overview. *Transl Pediatr.* févr 2020;9(Suppl 1):S125-35.
22. M. Cristina Victorio. Infirmité motrice cérébrale - Pédiatrie [Internet]. Édition professionnelle du Manuel MSD. 2021 [cité 4 nov 2022]. Disponible sur:

<https://www.msmanuals.com/fr/professional/p%C3%A9diatrie/troubles-neurologiques-chez-enfant/infirmite%C3%A9-motrice-c%C3%A9r%C3%A9brale>

23. Ouyang RG, Yang CN, Qu YL, Koduri MP, Chien CW. Effectiveness of hand-arm bimanual intensive training on upper extremity function in children with cerebral palsy: A systematic review. *Eur J Paediatr Neurol*. 1 mars 2020;25:17-28.
24. Ilieva E, Ilieva A. What is the effect of constraint-induced movement therapy on children with unilateral cerebral palsy? A Cochrane Review summary with commentary. *Dev Med Child Neurol*. 2020;62(11):1236-8.
25. Page SJ, Sisto S, Levine P, McGrath RE. Efficacy of modified constraint-induced movement therapy in chronic stroke: a single-blinded randomized controlled trial 1. *Arch Phys Med Rehabil*. 1 janv 2004;85(1):14-8.
26. Shi YX, Tian JH, Yang KH, Zhao Y. Modified Constraint-Induced Movement Therapy Versus Traditional Rehabilitation in Patients With Upper-Extremity Dysfunction After Stroke: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Arch Phys Med Rehabil*. 1 juin 2011;92(6):972-82.
27. Wu C yi, Chen C ling, Tsai W chung, Lin K chung, Chou S han. A Randomized Controlled Trial of Modified Constraint-Induced Movement Therapy for Elderly Stroke Survivors: Changes in Motor Impairment, Daily Functioning, and Quality of Life. *Arch Phys Med Rehabil*. 1 mars 2007;88(3):273-8.
28. Yu C, Wang W, Zhang Y, Wang Y, Hou W, Liu S, et al. The Effects of Modified Constraint-Induced Movement Therapy in Acute Subcortical Cerebral Infarction. *Front Hum Neurosci* [Internet]. 2017 [cité 11 avr 2022];11. Disponible sur: <https://www.frontiersin.org/article/10.3389/fnhum.2017.00265>
29. Matthew J Page. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews | *The BMJ* [Internet]. Research methods & Reporting. 2021 [cité 4 nov 2022]. Disponible sur: <https://www.bmj.com/content/372/bmj.n71>
30. MRC Network of Hubs for Trials Methodology Research. Risk of bias tools - RoB 2 tool [Internet]. 2022 [cité 17 févr 2023]. Disponible sur: <https://sites.google.com/site/riskofbiastool/welcome/rob-2-0-tool>
31. Munn Z, Barker TH, Moola S, Tufanaru C, Stern C, McArthur A, et al. Methodological quality of case series studies: an introduction to the JBI critical appraisal tool. *JBI Evid Synth*. oct 2020;18(10):2127.
32. DeMatteo C, Law M, Russell D, Pollock N, Rosenbaum P, Walter S. The Reliability and Validity of the Quality of Upper Extremity Skills Test. *Phys Occup Ther Pediatr*. 1 janv 1993;13(2):1-18.
33. Wallen M, Bundy A, Pont K, Ziviani J. Psychometric properties of the Pediatric Motor Activity Log used for children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol*. mars 2009;51(3):200-8.

34. Edward Taub, Angi Griffin, Gitendra Uswatte. Pediatric upper extremity motor activity log-revised (PMAL) manual [Internet]. 2012. Disponible sur: [https://www.uab.edu/citherapy/images/pdf\\_files/CIT\\_PMAL\\_Manual.pdf](https://www.uab.edu/citherapy/images/pdf_files/CIT_PMAL_Manual.pdf)
35. AusACPDM. The Cerebral Palsy Quality of Life Questionnaire [Internet]. AusACPDM. 2013 [cité 28 nov 2022]. Disponible sur: <https://www.ausacpdm.org.au/research/cpqol/>
36. Waters E, Davis E, Mackinnon A, Boyd R, Graham HK, Kai Lo S, et al. Psychometric properties of the quality of life questionnaire for children with CP. *Dev Med Child Neurol*. janv 2007;49(1):49-55.
37. Shea BJ, Reeves BC, Wells G, Thuku M, Hamel C, Moran J, et al. AMSTAR 2: a critical appraisal tool for systematic reviews that include randomised or non-randomised studies of healthcare interventions, or both. *BMJ*. 21 sept 2017;358:j4008.
38. HAS. Niveau de preuve et gradation des recommandations de bonne pratique - État des lieux [Internet]. Haute Autorité de Santé. 2013 [cité 28 févr 2023]. Disponible sur: [https://www.has-sante.fr/jcms/c\\_1600564/fr/niveau-de-preuve-et-gradation-des-recommandations-de-bonne-pratique-etat-des-lieux](https://www.has-sante.fr/jcms/c_1600564/fr/niveau-de-preuve-et-gradation-des-recommandations-de-bonne-pratique-etat-des-lieux)
39. Sil A, Betkerur J, Das NK. P-Value Demystified. *Indian Dermatol Online J*. 2019;10(6):745-50.
40. Klingels K, De Cock P, Desloovere K, Huenaerts C, Molenaers G, Van Nuland I, et al. Comparison of the Melbourne Assessment of Unilateral Upper Limb Function and the Quality of Upper Extremity Skills Test in hemiplegic CP. *Dev Med Child Neurol*. 2008;50(12):904-9.
41. Lin K chung, Chen H fang, Chen C ling, Wang T ni, Wu C yi, Hsieh Y wei, et al. Validity, responsiveness, minimal detectable change, and minimal clinically important change of the Pediatric Motor Activity Log in children with cerebral palsy. *Res Dev Disabil*. 1 mars 2012;33(2):570-7.
42. Davis E, Shelly A, Waters E, Davern M. Measuring the quality of life of children with cerebral palsy: comparing the conceptual differences and psychometric properties of three instruments. *Dev Med Child Neurol*. févr 2010;52(2):174-80.
43. Rostami HR, Malamiri RA. Effect of treatment environment on modified constraint-induced movement therapy results in children with spastic hemiplegic cerebral palsy: a randomized controlled trial. *Disabil Rehabil*. 1 janv 2012;34(1):40-4.
44. Choudhary A, Gulati S, Kabra M, Singh UP, Sankhyan N, Pandey RM, et al. Efficacy of modified constraint induced movement therapy in improving upper limb function in children with hemiplegic cerebral palsy: A randomized controlled trial. *Brain Dev*. 1 oct 2013;35(9):870-6.



45. Thompson AME, Chow S, Vey C, Lloyd M. Constraint-Induced Movement Therapy in Children Aged 5 to 9 Years With Cerebral Palsy: A Day Camp Model. *Pediatr Phys Ther.* 2015;27(1):72-80.
46. Hwang YS, Kwon JY. Effects of Modified Constraint-Induced Movement Therapy in Real-World Arm Use in Young Children with Unilateral Cerebral Palsy: A Single-Blind Randomized Trial. *Neuropediatrics.* août 2020;51(4):259-66.
47. Afzal MT, Amjad I, Ghous M. Comparison of classic constraint-induced movement therapy and its modified form on upper extremity motor functions and psychosocial impact in hemiplegic cerebral pals. *J Pak Med Assoc.* 1 mars 2022;72(7):1418-21.
48. HAS. Rééducation et réadaptation de la fonction motrice de l'appareil locomoteur des personnes diagnostiquées de paralysie cérébrale [Internet]. Haute Autorité de Santé. 2021 [cité 11 avr 2022]. Disponible sur: [https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2021-12/reco355\\_rbp\\_paralysie\\_cerebrale\\_cd\\_2021\\_10\\_21\\_lg\\_v0\\_post\\_endossement\\_lg.pdf](https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2021-12/reco355_rbp_paralysie_cerebrale_cd_2021_10_21_lg_v0_post_endossement_lg.pdf)
49. Tezcan S, Çankaya T. The effect of modified constraint-induced movement therapy in children with hemiparetic cerebral palsy. Consecutive or intermittent days? *Disabil Rehabil.* 13 nov 2021;1-8.
50. Tezcan S. The Effect of the Modified Constraint-Induced Movement Therapy Administered on Consecutive or Intermittent Days on Upper Extremity Function in Individuals With Hemiparetic Cerebral Palsy [Internet]. *clinicaltrials.gov*; 2021 févr [cité 20 nov 2022]. Report No.: results/NCT04064788. Disponible sur: <https://clinicaltrials.gov/ct2/show/results/NCT04064788>
51. Jackman M, Lannin N, Galea C, Sakzewski L, Miller L, Novak I. What is the threshold dose of upper limb training for children with cerebral palsy to improve function? A systematic review. *Aust Occup Ther J.* 2020;67(3):269-80.
52. Tn W, Kj L, Yc L, Jy S, Hl C. Effects of Intensive Versus Distributed Constraint-Induced Movement Therapy for Children With Unilateral Cerebral Palsy: A Quasi-Randomized Trial. *Neurorehabil Neural Repair* [Internet]. mars 2023 [cité 6 avr 2023];37(2-3). Disponible sur: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36987387/>
53. Eliasson AC, Holmefur M. The influence of early modified constraint-induced movement therapy training on the longitudinal development of hand function in children with unilateral cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 2015;57(1):89-94.
54. Charles JR, Gordon AM. A repeated course of constraint-induced movement therapy results in further improvement. *Dev Med Child Neurol.* oct 2007;49(10):770-3.
55. Cao M, Li X. Effectiveness of modified constraint-induced movement therapy for upper limb function intervention following stroke: A brief review. *Sports Med Health Sci.* 10 août 2021;3(3):134-7.

56. Eliasson AC, Krumlinde-Sundholm L, Shaw K, Wang C. Effects of constraint-induced movement therapy in young children with hemiplegic cerebral palsy: an adapted model. *Dev Med Child Neurol.* avr 2005;47(4):266-75.
57. Charles JR, Wolf SL, Schneider JA, Gordon AM. Efficacy of a child-friendly form of constraint-induced movement therapy in hemiplegic cerebral palsy: a randomized control trial. *Dev Med Child Neurol.* août 2006;48(08):635.
58. Psychouli P, Burridge J, Kennedy C. Forced use as a home-based intervention in children with congenital hemiplegic cerebral palsy: choosing the appropriate constraint. *Disabil Rehabil Assist Technol.* janv 2010;5(1):25-33.
59. Eliasson AC, Krumlinde-Sundholm L, Gordon AM, Feys H, Klingels K, Aarts PBM, et al. Guidelines for future research in constraint-induced movement therapy for children with unilateral cerebral palsy: an expert consensus. *Dev Med Child Neurol.* 2014;56(2):125-37.
60. Sakzewski L, Ziviani J, Boyd RN. Efficacy of upper limb therapies for unilateral cerebral palsy: a meta-analysis. *Pediatrics.* janv 2014;133(1):e175-204.
61. Hoare B, Imms C, Carey L, Wasiak J. Constraint-induced movement therapy in the treatment of the upper limb in children with hemiplegic cerebral palsy: a Cochrane systematic review. *Clin Rehabil.* août 2007;21(8):675-85.
62. INSERM. Développement cérébral : comment s'effectue le tri des synapses ? · Inserm, La science pour la santé [Internet]. Inserm. 2022 [cité 4 avr 2023]. Disponible sur: <https://www.inserm.fr/actualite/developpement-cerebral-comment-seffectue-le-tri-des-synapses/>
63. Dinomais M, Hertz-Pannier L, Nguyen The Tich S. Réorganisation du cortex sensorimoteur dans le cadre de la paralysie cérébrale unilatérale : apports des neurosciences. *Mot Cérébrale Réadapt Neurol Dév.* 1 mars 2014;35(1):3-14.
64. Sailor KA, Valley MT, Wiechert MT, Riecke H, Sun GJ, Adams W, et al. Persistent Structural Plasticity Optimizes Sensory Information Processing in the Olfactory Bulb. *Neuron.* 20 juill 2016;91(2):384-96.
65. Sutcliffe TL, Gaetz WC, Logan WJ, Cheyne DO, Fehlings DL. Cortical Reorganization After Modified Constraint-Induced Movement Therapy in Pediatric Hemiplegic Cerebral Palsy. *J Child Neurol.* nov 2007;22(11):1281-7.
66. St-Laurent D, Moss E. Le développement de la planification : influence d'une activité conjointe. *Enfance.* 2002;54(4):341-61.
67. Geerdink Y, Aarts P, Geurts AC. Motor learning curve and long-term effectiveness of modified constraint-induced movement therapy in children with unilateral cerebral palsy: a randomized controlled trial. *Res Dev Disabil.* mars 2013;34(3):923-31.

68. Araneda R, Ebner-Karestinos D, Paradis J, Bailly R, Bouvier S, Klöcker A, et al. HABIT-ILE chez les enfants d'âge préscolaire atteints de paralysie cérébrale unilatérale : un essai contrôlé randomisé multisite. *Kinésithérapie Rev.* 1 mars 2023;23:62.
69. Islam M, Nordstrand L, Holmström L, Kits A, Forssberg H, Eliasson AC. Is outcome of constraint-induced movement therapy (CIMT) in unilateral cerebral palsy dependent on corticomotor-projection pattern and brain lesion characteristics? *Dev Med Child Neurol.* 17 déc 2013;56.
70. Staudt M, Grodd W, Gerloff C, Erb M, Stitz J, Krägeloh-Mann I. Two types of ipsilateral reorganization in congenital hemiparesis: a TMS and fMRI study. *Brain J Neurol.* oct 2002;125(Pt 10):2222-37.
71. HAS. Évaluation des technologies de santé à la HAS : place de la qualité de vie [Internet]. Haute Autorité de Santé. 2018 [cité 21 mars 2023]. Disponible sur: [https://www.has-sante.fr/jcms/c\\_2883073/fr/evaluation-des-technologies-de-sante-a-la-has-place-de-la-qualite-de-vie](https://www.has-sante.fr/jcms/c_2883073/fr/evaluation-des-technologies-de-sante-a-la-has-place-de-la-qualite-de-vie)
72. Sakzewski L, Carlon S, Shields N, Ziviani J, Ware RS, Boyd RN. Impact of intensive upper limb rehabilitation on quality of life: a randomized trial in children with unilateral cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 2012;54(5):415-23.
73. Bingol H, Kerem Gunel M, Alkan H. The Efficacy of Two Models of Intensive Upper Limb Training on Health-Related Quality of Life in Children with Hemiplegic Cerebral Palsy Mainstreamed in Regular Schools: A Double-Blinded, Randomized Controlled Trial. *Physiother Theory Pract.* 7 nov 2021;1-16.
74. Lin K chung, Chang Y fen, Wu C yi, Chen Y an. Effects of constraint-induced therapy versus bilateral arm training on motor performance, daily functions, and quality of life in stroke survivors. *Neurorehabil Neural Repair.* juin 2009;23(5):441-8.
75. MACSF. Kinés : les chiffres clés 2022 [Internet]. MACSF. 2022 [cité 5 avr 2023]. Disponible sur: <https://www.macsf.fr/actualites/chiffres-cles-kinesitherapeutes>
76. HAS. Rééducation et réadaptation de la fonction motrice des personnes porteuses de paralysie cérébrale - Note de cadrage [Internet]. Haute Autorité de Santé. 2020 [cité 29 nov 2021]. Disponible sur: [https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2021-12/\\_reco355\\_argumentaire\\_paralysie\\_cerebrale\\_cd\\_2021\\_10\\_21\\_post-endossement\\_lg.pdf](https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2021-12/_reco355_argumentaire_paralysie_cerebrale_cd_2021_10_21_post-endossement_lg.pdf)

## TABLE DES ANNEXES

---

Annexe 1 : <i>The Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA)</i> .....	I
Annexe 2 : <i>Quality of upper extremity skills test (QUEST)</i> .....	II
Annexe 3 : <i>Pediatric Motor Activity Log (PMAL)</i> .....	III
Annexe 4 : <i>Cerebral Palsy Quality Of Life Questionnaire (CP QOL)</i> .....	V
Annexe 5 : <i>Tableau des références exclues et les raisons d'exclusion</i> .....	VII
Annexe 6 : <i>Assessment of Multiple Systematic Reviews (AMSTAR)</i> .....	VIII

# ANNEXES

## Annexe 1 : The Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA)

Section and Topic	Item #	Checklist Item	Location where item is reported
<b>TITLE</b>			
Title	1	Identify the report as a systematic review.	
<b>ABSTRACT</b>			
Abstract	2	See the PRISMA 2020 for Abstracts checklist.	p 2
<b>INTRODUCTION</b>			
Rationale	3	Describe the rationale for the review in the context of existing knowledge.	p 3 - 11
Objectives	4	Provide an explicit statement of the objective(s) or question(s) the review addresses.	p 12
<b>METHODS</b>			
Eligibility criteria	5	Specify the inclusion and exclusion criteria for the review and how studies were grouped for the syntheses.	p 13 - 15
Information sources	6	Specify all databases, registers, websites, organisations, reference lists and other sources searched or consulted to identify studies. Specify the date when each source was last searched or consulted.	p 15
Search strategy	7	Present the full search strategies for all databases, registers and websites, including any filters and limits used.	p 15 - 17
Selection process	8	Specify the methods used to decide whether a study met the inclusion criteria of the review, including how many reviewers screened each record and each report retrieved, whether they worked independently, and if applicable, details of automation tools used in the process.	p 17 - 18
Data collection process	9	Specify the methods used to collect data from reports, including how many reviewers collected data from each report, whether they worked independently, any processes for obtaining or confirming data from study investigators, and if applicable, details of automation tools used in the process.	p 18
Data items	10a	List and define all outcomes for which data were sought. Specify whether all results that were compatible with each outcome domain in each study were sought (e.g. for all measures, time points, analyses), and if not, the methods used to decide which results to collect.	p 19 - 21
	10b	List and define all other variables for which data were sought (e.g. participant and intervention characteristics, funding sources). Describe any assumptions made about any missing or unclear information.	
Study risk of bias assessment	11	Specify the methods used to assess risk of bias in the included studies, including details of the tool(s) used, how many reviewers assessed each study and whether they worked independently, and if applicable, details of automation tools used in the process.	p 21 - 23
Effect measures	12	Specify for each outcome the effect measure(s) (e.g. risk ratio, mean difference) used in the synthesis or presentation of results.	p 24
Synthesis methods	13a	Describe the processes used to decide which studies were eligible for each synthesis (e.g. tabulating the study intervention characteristics and comparing against the planned groups for each synthesis (item #5)).	
	13b	Describe any methods required to prepare the data for presentation or synthesis, such as handling of missing summary statistics, or data conversions.	
	13c	Describe any methods used to tabulate or visually display results of individual studies and syntheses.	
	13d	Describe any methods used to synthesize results and provide a rationale for the choice(s). If meta-analysis was performed, describe the model(s), method(s) to identify the presence and extent of statistical heterogeneity, and software package(s) used.	
	13e	Describe any methods used to explore possible causes of heterogeneity among study results (e.g. subgroup analysis, meta-regression).	
	13f	Describe any sensitivity analyses conducted to assess robustness of the synthesized results.	
Reporting bias assessment	14	Describe any methods used to assess risk of bias due to missing results in a synthesis (arising from reporting biases).	
Certainty assessment	15	Describe any methods used to assess certainty (or confidence) in the body of evidence for an outcome.	p 21 - 22
<b>RESULTS</b>			
Study selection	16a	Describe the results of the search and selection process, from the number of records identified in the search to the number of studies included in the review, ideally using a flow diagram.	p 25 - 26
	16b	Cite studies that might appear to meet the inclusion criteria, but which were excluded, and explain why they were excluded.	p 25 - 26
Study characteristics	17	Cite each included study and present its characteristics.	p 27 - 33
Risk of bias in studies	18	Present assessments of risk of bias for each included study.	p 34 - 37
Results of individual studies	19	For all outcomes, present, for each study: (a) summary statistics for each group (where appropriate) and (b) an effect estimate and its precision (e.g. confidence/credible interval), ideally using structured tables or plots.	p 38 - 43
Results of syntheses	20a	For each synthesis, briefly summarise the characteristics and risk of bias among contributing studies.	
	20b	Present results of all statistical syntheses conducted. If meta-analysis was done, present for each the summary estimate and its precision (e.g. confidence/credible interval) and measures of statistical heterogeneity. If comparing groups, describe the direction of the effect.	
	20c	Present results of all investigations of possible causes of heterogeneity among study results.	
	20d	Present results of all sensitivity analyses conducted to assess the robustness of the synthesized results.	
Reporting biases	21	Present assessments of risk of bias due to missing results (arising from reporting biases) for each synthesis assessed.	
Certainty of evidence	22	Present assessments of certainty (or confidence) in the body of evidence for each outcome assessed.	
<b>DISCUSSION</b>			
Discussion	23a	Provide a general interpretation of the results in the context of other evidence.	p 44 - 54
	23b	Discuss any limitations of the evidence included in the review.	p 54 - 56
	23c	Discuss any limitations of the review processes used.	p 56 - 58
	23d	Discuss implications of the results for practice, policy, and future research.	p 58 - 59
<b>OTHER INFORMATION</b>			
Registration and protocol	24a	Provide registration information for the review, including register name and registration number, or state that the review was not registered.	p 13
	24b	Indicate where the review protocol can be accessed, or state that a protocol was not prepared.	
	24c	Describe and explain any amendments to information provided at registration or in the protocol.	
Support	25	Describe sources of financial or non-financial support for the review, and the role of the funders or sponsors in the review.	
Competing interests	26	Declare any competing interests of review authors.	
Availability of data, code and other materials	27	Report which of the following are publicly available and where they can be found: template data collection forms; data extracted from included studies; data used for all analyses; analytic code; any other materials used in the review.	

## ***Domains of the QUEST***

### **Dissociated Movement (19 items with one level of response for each item)**

Shoulder:	Flexion Flexion with fingers extended Abduction Abduction with fingers extended
Elbow:	Flexion with supination Extension with supination Flexion with pronation Extension with pronation
Wrist:	Extension with elbow extension Extension with elbow flexion Extension with pronation Extension with supination Flexion with supination
Independent movements:	Fingers Thumb
Arm position during grasp/release:	Grasp using thumb Grasp using palm Release from thumb and fingers Release from palm

### **Grasp (6 items with 3-5 levels of response for each item)**

Posture during grasp:	Head Trunk Shoulders
Grasp of 1" cube	
Grasp of cereal	
Grasp of pencil/crayon	

### **Weight Bearing (5 items with six levels of response for each item)**



Weight bearing in prone
Weight bearing in prone with reach
Weight bearing in sitting with hands forward
Weight bearing in sitting with hands by side
Weight bearing in sitting with hands behind

### **Protective Extension (3 items with six levels of response for each item)**


Protective extension - forward
Protective extension - side
Protective extension - backward

## FIGURE 1 EXAMPLES OF QUEST ITEMS

### DISSOCIATED MOVEMENTS:

	L	R	
	<90	≥90	<90
	<90	≥90	CRITERIA
1. Flexion (shoulder)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
			elbow: complete extension wrist: neutral to extension
1. Release from Thumb and Fingers	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
			shoulder: neutral elbow: flexed wrist: neutral to extension

### WEIGHT BEARING:

Weight Bearing with Reach	SCORE	
a) Bears weight on <b>LEFT</b> hand with <b>LEFT</b> elbow completely extended and reaches with other arm.	<input type="checkbox"/>	
b) Bears weight on <b>RIGHT</b> hand with <b>RIGHT</b> elbow completely extended and reaches with other arm.	<input type="checkbox"/>	

### GRASP:


Circle one of: L Dominance; R Dominance; L Preference; R Preference		
Circle one of: <i>grasp of Pencil</i> ; <i>grasp of Crayon</i>		
ITEM	SCORE	
		L                      R
1. Dynamic Tripod (pencil, grasped distally - precise opposition of thumb, index & middle finger)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		

FIGURE 1 (continued)

### PROTECTIVE EXTENSION:

ITEM	SCORE		
	L	R	
1. Protective Extension - Forward (circle start position): ring sit kneeling other: _____			
a) elbow extended, hand open	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
b) elbow extended, fingers flexed	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c) elbow extended, hand fist	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
d) elbow flexed, hand open	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
e) elbow flexed, fingers flexed	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
f) elbow flexed, hand fist	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

*Annexe 3 : Pediatric Motor Activity Log (PMAL)*

**HOW OFTEN SCALE**

- 0 - Not Used -Your child did not use the weaker arm for the activity.
- 1 - Very Rarely – 5% -10% of the time - Your child occasionally used the weaker arm for the activity, but only very rarely.
- 2 - Rarely – About 25% of the time - Your child used the weaker arm at times, but did the activity with the stronger arm most of the time.
- 3 - Sometimes –About 50% of the time - The weaker arm was used in performing the activity, but only about half as much as the stronger arm.
- 4 - Often – About 75% of the time - The weaker arm was used in performing the activity regularly, but just three-quarters as often as the stronger arm.
- 5 - Normal – 90%-100% of the time -The weaker arm was used as often as the stronger arm to perform the activity.

**HOW WELL SCALE**

- 0 - Not Used - Your child did not use the weaker arm at all for the activity.
- 1 - Very Poor - Your child had very little functional use of the weaker arm for the activity. The arm may have moved during the activity but was of no real functional help.
- 2 - Poor - Your child had minor functional use of the weaker arm for the activity. The arm actively participated in the activity, but the stronger arm or caregiver did most of the work.
- 3 - Fair or Moderate - The weaker arm was used to accomplish the activity, but the performance was very slow and/or involved great difficulty.
- 4 - Almost Normal - The weaker arm was able to accomplish the activity independently, but did so with some difficulty and/or inaccuracy.
- 5 - Normal -The weaker arm did the activity normally.



## Participation

**Q.** How do you think your child feels about...

*their ability to participate at preschool or school? (If your child attends more than one school, please think about the school where your child spends the most time).*

OR  *my child does not attend preschool or school*

*their ability to participate in recreational activities?*

*their ability to participate in sporting activities? (This question is asking how your child feels about their ability to participate in sport, not whether they can participate).*

*their ability to participate in social events outside of preschool or school?*

*their ability to participate in their community?*

Very unhappy	Unhappy	Neither happy nor unhappy	Happy	Very Happy
--------------	---------	---------------------------	-------	------------

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

## **Scoring the CP QOL- Child**

Scoring involves two steps:

- 1. Items are transformed to a scale with a possible range of 0-100;**
- 2. The algebraic mean of item values is computer for each domain.**

1. Items are transformed to a scale with a possible range of 0-100.

All other items can be recoded using the following formula:

If person scored 1, recode to 0  
If person scored 2, recode to 12.5  
If person scored 3, recode to 25  
If person scored 4, recode to 37.5  
If person scored 5, recode to 50  
If person scored 6, recode to 62.5  
If person scored 7, recode to 75  
If person scored 8, recode to 87.5  
If person scored 9, recode to 100

One item is not rated on a 9 point scale.

- Does your child worry about who will take care of them in the future? (Parent proxy);
- Do you worry about who will take care of you in the future? (Child self-report).

For this item the following formula must be used:

If person scored 1, recode to 0  
If person scored 2, recode to 25  
If person scored 3, recode to 50  
If person scored 4, recode to 75  
If person scored 5, recode to 100

## Annexe 5 : Tableau des références exclues et les raisons d'exclusion

Références exclues	Raisons
<i>Effects of Modified Constraint-induced Movement Therapy on Hand Dexterity, Grip Strength and Activities of Daily Living of Children with Cerebral Palsy: a Randomized Control Trial – Yu et al.</i>	Outil d'évaluation ( <i>box and block test</i> )
<i>The effect of modified constraint-induced movement therapy in children with hemiparetic cerebral palsy. Consecutive or intermittent days? – Tezcan et al.</i>	Outil d'évaluation ( <i>Jebsen-Taylor Hand Function Test</i> )
<i>Comparison of dosage of intensive upper limb therapy for children with unilateral cerebral palsy: How big should the therapy pill be? – Sakzewski et al.</i>	Outil d'évaluation ( <i>Melbourne Assessment of Unilateral Upper Limb Function</i> )
<i>Effects of constraint-induced movement therapy in young children with hemiplegic cerebral palsy: an adapted model – Eliasson et al.</i>	Outil d'évaluation ( <i>Assisting Hand Assessment</i> )
<i>The influence of early modified constraint-induced movement therapy training on the longitudinal development of hand function in children with unilateral cerebral palsy – Eliasson et al.</i>	Outil d'évaluation ( <i>Assisting Hand Assessment</i> )
<i>Efficacy of a child-friendly form of constraint-induced movement therapy in hemiplegic cerebral palsy: a randomized control trial – Charles et al.</i>	Outil d'évaluation ( <i>Jebsen-Taylor Hand Function Test</i> )
<i>Preliminary Efficacy of a Friendly Constraint-Induced Therapy (Friendly-CIT) Program on Motor and Psychosocial Outcomes in Children with Cerebral Palsy – Eliasson et al.</i>	Outil d'évaluation ( <i>Assisting Hand Assessment</i> )
<i>Methods of constraint-induced movement therapy for children with hemiplegic cerebral palsy: development of child-friendly intervention for improving upper-extremity function – Gordon et al.</i>	Population : patients trop âgés
<i>A balancing act: Children's experience of modified constraint-induced movement therapy – Gilmore et al.</i>	Critères de jugement
<i>REACH: study protocol of a randomised trial of rehabilitation very early in congenital hemiplegia – Boyd et al.</i>	Critères de jugement
<i>Effectiveness of modified constraint-induced movement therapy in children with unilateral spastic cerebral palsy: a randomized controlled trial – Aarts et al.</i>	Critères de jugement
<i>A modified constraint-induced movement therapy (CIT) program improves paretic arm use and function in children with cerebral palsy – Smania et al.</i>	Critères de jugement et outil d'évaluation

## Annexe 6 : Assessment of Multiple Systematic Reviews (AMSTAR)

AMSTAR 2: a critical appraisal tool for systematic reviews that include randomised or non-randomised studies of healthcare interventions, or both

<p><b>1. Did the research questions and inclusion criteria for the review include the components of PICO?</b></p>		
<p>For Yes:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Population</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Intervention</p> <p><input type="checkbox"/> Comparator group</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Outcome</p>	<p>Optional (recommended)</p> <p><input type="checkbox"/> Timeframe for follow-up</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> Yes</p> <p><input type="checkbox"/> No</p>
<p><b>2. Did the report of the review contain an explicit statement that the review methods were established prior to the conduct of the review and did the report justify any significant deviations from the protocol?</b></p>		
<p>For Partial Yes: The authors state that they had a written protocol or guide that included ALL the following:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> review question(s)</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> a search strategy</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> inclusion/exclusion criteria</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> a risk of bias assessment</p>	<p>For Yes: As for partial yes, plus the protocol should be registered and should also have specified:</p> <p><input type="checkbox"/> a meta-analysis/synthesis plan, if appropriate, <i>and</i></p> <p><input type="checkbox"/> a plan for investigating causes of heterogeneity</p> <p><input type="checkbox"/> justification for any deviations from the protocol</p>	<p><input type="checkbox"/> Yes</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Partial Yes</p> <p><input type="checkbox"/> No</p>
<p><b>3. Did the review authors explain their selection of the study designs for inclusion in the review?</b></p>		
<p>For Yes, the review should satisfy ONE of the following:</p> <p><input type="checkbox"/> <i>Explanation for including only RCTs</i></p> <p><input type="checkbox"/> <i>OR Explanation for including only NRSI</i></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> <i>OR Explanation for including both RCTs and NRSI</i></p>		
<p><b>4. Did the review authors use a comprehensive literature search strategy?</b></p>		
<p>For Partial Yes (all the following):</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> searched at least 2 databases (relevant to research question)</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> provided key word and/or search strategy</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> justified publication restrictions (e.g. language)</p>	<p>For Yes, should also have (all the following):</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> searched the reference lists / bibliographies of included studies</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> searched trial/study registries</p> <p><input type="checkbox"/> included/consulted content experts in the field</p> <p><input type="checkbox"/> where relevant, searched for grey literature</p> <p><input type="checkbox"/> conducted search within 24 months of completion of the review</p>	<p><input type="checkbox"/> Yes</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Partial Yes</p> <p><input type="checkbox"/> No</p>
<p><b>5. Did the review authors perform study selection in duplicate?</b></p>		
<p>For Yes, either ONE of the following:</p> <p><input type="checkbox"/> at least two reviewers independently agreed on selection of eligible studies and achieved consensus on which studies to include</p> <p><input type="checkbox"/> OR two reviewers selected a sample of eligible studies <u>and</u> achieved good agreement (at least 80 percent), with the remainder selected by one reviewer.</p>		

AMSTAR 2: a critical appraisal tool for systematic reviews that include randomised or non-randomised studies of healthcare interventions, or both

<p><b>6. Did the review authors perform data extraction in duplicate?</b></p> <p>For Yes, either ONE of the following:</p> <p><input type="checkbox"/> at least two reviewers achieved consensus on which data to extract from included studies <span style="float: right;"><input type="checkbox"/> Yes</span></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> OR two reviewers extracted data from a sample of eligible studies <u>and</u> achieved good agreement (at least 80 percent), with the remainder extracted by one reviewer. <span style="float: right;"><input checked="" type="checkbox"/> No</span></p>		
<p><b>7. Did the review authors provide a list of excluded studies and justify the exclusions?</b></p> <p>For Partial Yes:</p> <p><input type="checkbox"/> provided a list of all potentially relevant studies that were read in full-text form but excluded from the review</p> <p>For Yes, must also have:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Justified the exclusion from the review of each potentially relevant study <span style="float: right;"><input type="checkbox"/> Yes</span></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Partial Yes <span style="float: right;"><input type="checkbox"/> No</span></p>		
<p><b>8. Did the review authors describe the included studies in adequate detail?</b></p> <p>For Partial Yes (ALL the following):</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> described populations</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> described interventions</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> described comparators</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> described outcomes</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> described research designs</p> <p>For Yes, should also have ALL the following:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> described population in detail</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> described intervention in detail (including doses where relevant)</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> described comparator in detail (including doses where relevant)</p> <p><input type="checkbox"/> described study's setting</p> <p><input type="checkbox"/> timeframe for follow-up <span style="float: right;"><input type="checkbox"/> Yes</span></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Partial Yes <span style="float: right;"><input type="checkbox"/> No</span></p>		
<p><b>9. Did the review authors use a satisfactory technique for assessing the risk of bias (RoB) in individual studies that were included in the review?</b></p> <p><b>RCTs</b></p> <p>For Partial Yes, must have assessed RoB from:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> unconcealed allocation, <i>and</i></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> lack of blinding of patients and assessors when assessing outcomes (unnecessary for objective outcomes such as all-cause mortality)</p> <p>For Yes, must also have assessed RoB from:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> allocation sequence that was not truly random, <i>and</i></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> selection of the reported result from among multiple measurements or analyses of a specified outcome <span style="float: right;"><input checked="" type="checkbox"/> Yes</span></p> <p><input type="checkbox"/> Partial Yes <span style="float: right;"><input type="checkbox"/> No</span></p> <p><input type="checkbox"/> Includes only NRSI</p>		
<p><b>NRSI</b></p> <p>For Partial Yes, must have assessed RoB:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> from confounding, <i>and</i></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> from selection bias</p> <p>For Yes, must also have assessed RoB:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> methods used to ascertain exposures and outcomes, <i>and</i></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> selection of the reported result from among multiple measurements or analyses of a specified outcome <span style="float: right;"><input checked="" type="checkbox"/> Yes</span></p> <p><input type="checkbox"/> Partial Yes <span style="float: right;"><input type="checkbox"/> No</span></p> <p><input type="checkbox"/> Includes only RCTs</p>		
<p><b>10. Did the review authors report on the sources of funding for the studies included in the review?</b></p> <p>For Yes</p> <p><input type="checkbox"/> Must have reported on the sources of funding for individual studies included in the review. Note: Reporting that the reviewers looked for this information but it was not reported by study authors also qualifies <span style="float: right;"><input type="checkbox"/> Yes</span></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> No <span style="float: right;"><input checked="" type="checkbox"/> No</span></p>		

AMSTAR 2: a critical appraisal tool for systematic reviews that include randomised or non-randomised studies of healthcare interventions, or both

<p><b>11. If meta-analysis was performed did the review authors use appropriate methods for statistical combination of results?</b></p>	
<p><b>RCTs</b> For Yes:</p> <p><input type="checkbox"/> The authors justified combining the data in a meta-analysis <span style="float: right;"><input type="checkbox"/> Yes</span></p> <p><input type="checkbox"/> AND they used an appropriate weighted technique to combine study results and adjusted for heterogeneity if present. <span style="float: right;"><input type="checkbox"/> No</span></p> <p><input type="checkbox"/> AND investigated the causes of any heterogeneity <span style="float: right;"><input checked="" type="checkbox"/> No meta-analysis conducted</span></p>	
<p><b>For NRSI</b> For Yes:</p> <p><input type="checkbox"/> The authors justified combining the data in a meta-analysis <span style="float: right;"><input type="checkbox"/> Yes</span></p> <p><input type="checkbox"/> AND they used an appropriate weighted technique to combine study results, adjusting for heterogeneity if present <span style="float: right;"><input type="checkbox"/> No</span></p> <p><input type="checkbox"/> AND they statistically combined effect estimates from NRSI that were adjusted for confounding, rather than combining raw data, or justified combining raw data when adjusted effect estimates were not available <span style="float: right;"><input checked="" type="checkbox"/> No meta-analysis conducted</span></p> <p><input type="checkbox"/> AND they reported separate summary estimates for RCTs and NRSI separately when both were included in the review</p>	
<p><b>12. If meta-analysis was performed, did the review authors assess the potential impact of RoB in individual studies on the results of the meta-analysis or other evidence synthesis?</b></p>	
<p>For Yes:</p> <p><input type="checkbox"/> included only low risk of bias RCTs <span style="float: right;"><input type="checkbox"/> Yes</span></p> <p><input type="checkbox"/> OR, if the pooled estimate was based on RCTs and/or NRSI at variable RoB, the authors performed analyses to investigate possible impact of RoB on summary estimates of effect. <span style="float: right;"><input type="checkbox"/> No</span></p> <p style="text-align: right;"><input checked="" type="checkbox"/> No meta-analysis conducted</p>	
<p><b>13. Did the review authors account for RoB in individual studies when interpreting/ discussing the results of the review?</b></p>	
<p>For Yes:</p> <p><input type="checkbox"/> included only low risk of bias RCTs <span style="float: right;"><input checked="" type="checkbox"/> Yes</span></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> OR, if RCTs with moderate or high RoB, or NRSI were included the review provided a discussion of the likely impact of RoB on the results <span style="float: right;"><input type="checkbox"/> No</span></p>	
<p><b>14. Did the review authors provide a satisfactory explanation for, and discussion of, any heterogeneity observed in the results of the review?</b></p>	
<p>For Yes:</p> <p><input type="checkbox"/> There was no significant heterogeneity in the results <span style="float: right;"><input checked="" type="checkbox"/> Yes</span></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> OR if heterogeneity was present the authors performed an investigation of sources of any heterogeneity in the results and discussed the impact of this on the results of the review <span style="float: right;"><input type="checkbox"/> No</span></p>	
<p><b>15. If they performed quantitative synthesis did the review authors carry out an adequate investigation of publication bias (small study bias) and discuss its likely impact on the results of the review?</b></p>	
<p>For Yes:</p> <p><input type="checkbox"/> performed graphical or statistical tests for publication bias and discussed the likelihood and magnitude of impact of publication bias <span style="float: right;"><input type="checkbox"/> Yes</span></p> <p style="text-align: right;"><input type="checkbox"/> No   <input checked="" type="checkbox"/> No meta-analysis conducted</p>	
<p><b>16. Did the review authors report any potential sources of conflict of interest, including any funding they received for conducting the review?</b></p>	
<p>For Yes:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> The authors reported no competing interests OR <span style="float: right;"><input checked="" type="checkbox"/> Yes</span></p> <p><input type="checkbox"/> The authors described their funding sources and how they managed potential conflicts of interest <span style="float: right;"><input type="checkbox"/> No</span></p>	

## Institut de formation en Masso-Kinésithérapie La Musse

### Résumé

---

**Introduction** : La paralysie cérébrale est le trouble du développement moteur le plus courant chez les enfants, entraînant de nombreux déficits et une diminution de leur qualité de vie. Les dernières recommandations de la Haute Autorité de Santé concernant les enfants atteints d'une PC unilatérale spastique, ont mis en avant l'efficacité des thérapies intensives comme la thérapie modifiée par contrainte induite du mouvement (mCIMT). Malgré des protocoles déjà existants pour la version initiale, aucune revue systématique ne s'est encore penchée sur les facteurs de la version modifiée. L'objectif est d'évaluer l'impact de ces facteurs sur les fonctions motrices du membre supérieur et la qualité de vie de cette population. **Méthode** : Cette revue a été réalisée en suivant les recommandations PRISMA 2020. La sélection des articles s'est effectuée entre septembre 2022 et janvier 2023, grâce à différentes bases de données. Pour évaluer le risque de biais des articles deux échelles ont été utilisées : RoB 2 et *Joanna Briggs Institute critical appraisal tool*. La fonction motrice du membre supérieur parétique a été évaluée comme critère de jugement principal et la qualité de vie comme critère secondaire. Quant à la quantification des résultats, la p-valeur et le changement minimum détectable ont été utilisés pour évaluer la significativité. **Résultats** : Au total, 5 études ont été incluses à cette revue. Les facteurs analysés étaient les suivants : la contention, l'intensité, la fréquence et le lieu de prise en soins. Il s'est avéré qu'avec un minima d'intensité et une faible fréquence, une amélioration est observée pour les capacités motrices et la qualité de vie. De meilleurs résultats ont été obtenus pour une attelle courte ainsi qu'avec une prise en soins à domicile. **Conclusion** : Les preuves de cette revue suggèrent que même à faible dose tout en restant intensif, la mCIMT est bénéfique pour le gain des fonctions motrices du membre parétique pour cette population. Une contention adaptée et des soins à domicile apportent une meilleure qualité de vie à l'enfant. Cependant, des articles de meilleure qualité méthodologique sont nécessaires afin d'enrichir les protocoles initialement existants sur ces thérapies intensives. **Mots-clés** : enfant, hémiplégié, paralysie cérébrale, thérapie de contrainte induite par le mouvement.

### Abstract

---

**Background**: Cerebral palsy is the most common developmental disorder in children, resulting in numerous impairment and decreased quality of life. The latest recommendations of the French National Authority for Health concerning children with unilateral spastic CP have highlighted the efficacy of intensive therapies such as modified constraint-induced movement therapy (mCIMT). Although protocols already available for the original version, no systematic review has yet addressed the factors of the modified version. The aim is to evaluate the impact of these factors on upper limb motor functions of unilateral spastic CP children and their quality of life. **Method**: This review was performed using the 2020 PRISMA recommendations. Articles were selected between September 2022 and January 2023, using different databases. To assess the risk of bias of the articles, two scales were used: RoB 2 and The Joanna Briggs Institute appraisal tool. Motor function of the paretic upper limb was evaluated as the primary outcome and quality of life as the secondary outcome. As for the quantification of the results, the p-value and the Minimal Detectable Change were used to evaluate the significance. **Results**: A total of 5 studies were included in this review. The factors investigated were restraint, intensity, frequency, and location of care. It was found that with minimal intensity and low frequency, improvement was observed for motor skills and quality of life. Better results were obtained with a short splint and with home care. **Conclusion**: While remaining an intensive therapy, the evidence from this review suggests that even at low doses mCIMT is beneficial for the gain of motor function of the paretic limb in this population. Appropriate restraint and home care provide a better quality of life for children. However, articles with better methodological are required to enhance the initially existing protocols on these intensive therapies. **Key words**: children, cerebral palsy, hemiplegia, modified constraint-induced movement therapy.

