



HAL
open science

L'hippothérapie un adjuvant thérapeutique dans la prise en charge des troubles de la fonction motrice chez les enfants atteints de paralysie cérébrale : une revue systématique et une méta-analyse

Marie Villard

► To cite this version:

Marie Villard. L'hippothérapie un adjuvant thérapeutique dans la prise en charge des troubles de la fonction motrice chez les enfants atteints de paralysie cérébrale : une revue systématique et une méta-analyse. *Sciences du Vivant [q-bio]*. 2024. dumas-04782965

HAL Id: dumas-04782965

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-04782965v1>

Submitted on 14 Nov 2024

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

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

**AIX-MARSEILLE UNIVERSITÉ
ÉCOLE DES SCIENCES DE LA RÉADAPTATION
FORMATION EN MASSO-KINÉSITHÉRAPIE**

**L'HIPPOTHÉRAPIE UN ADJUVANT
THERAPEUTIQUE DANS LA PRISE EN
CHARGE DES TROUBLES DE LA FONCTION
MOTRICE CHEZ LES ENFANTS ATTEINTS DE
PARALYSIE CÉRÉBRALE : UNE REVUE
SYSTÉMATIQUE ET UNE MÉTA-ANALYSE.**

VILLARD Marie
Directeur de mémoire : Mme PILLIOL Émilie

REMERCIEMENTS

Je souhaite tout d'abord, exprimer ma gratitude envers ma directrice de mémoire, Madame PILLIOL Émilie, pour son écoute, sa disponibilité ainsi que ses précieux conseils tout au long de la réalisation de ce mémoire.

Je remercie aussi tous mes tuteurs de stages et les équipes soignantes rencontrées pour leur patience, leur aide et la transmission de leur savoir.

Je tiens aussi à remercier ma famille pour tout le soutien qu'elle m'a apporté tout au long de mes années d'études notamment mes parents et mon frère.

Je remercie mes collègues de promo Benjamin, Léo et Manon qui m'ont soutenue pendant mes quatre années et tout au long de ce mémoire. Mes amies Emma, Alizée et Mathilde qui auront grandement participé à nos sessions mémoires et à mon soutien émotionnel.

Je remercie également Thalie m'a relectrice personnelle mais surtout, mon amie et supportrice depuis toutes ces années, pour son implication dans mes études.

Je remercie Paco d'avoir toujours été présent pour moi et d'avoir supporté mes humeurs depuis tant d'années.

Table des matières

1	INTRODUCTION	1
1.1	LA PARALYSIE CEREBRALE	1
1.1.1	<i>Généralité/ définition</i>	1
1.1.2	<i>Historique</i>	2
1.1.3	<i>Épidémiologie</i>	3
1.1.4	<i>Étiologie</i>	3
1.1.5	<i>Physiopathologie</i>	6
1.1.6	<i>Troubles associés</i>	7
1.1.7	<i>Évolutions de la maladie</i>	8
1.1.8	<i>Traitement actuel</i>	9
1.1.9	<i>La fonction motrice</i>	13
1.2	L'HIPPOTHERAPIE	14
1.2.1	<i>Définition</i>	14
1.2.2	<i>Origine et histoire</i>	15
1.2.3	<i>Pourquoi le cheval</i>	16
1.2.4	<i>Application actuelle</i>	18
1.2.5	<i>Description</i>	18
1.3	ENJEUX ET CHOIX DE CETTE THEMATIQUE	19
1.3.1	<i>Problématique et hypothèse</i>	19
1.3.2	<i>Choix de la thématique</i>	19
2	METHODE	20
2.1	CRITERES D'ELIGIBILITE DES ETUDES POUR CETTE REVUE	20
2.1.1	<i>Schéma d'étude</i>	20
2.2	METHODOLOGIE DE RECHERCHE DES ETUDES	21
2.2.1	<i>Sources documentaires investiguées</i>	21
2.2.2	<i>Équation de recherche utilisée</i>	22
2.2.3	<i>Méthode de sélection des études</i>	23
2.2.4	<i>Méthode d'extraction des données</i>	23
2.2.5	<i>Évaluation de la qualité méthodologique des études sélectionnées</i>	23
2.2.6	<i>Méthode de synthèse des résultats</i>	24
3	RESULTATS	26
3.1	DESCRIPTION DES ETUDES	26
3.1.1	<i>Diagramme de flux</i>	26
3.1.2	<i>Études exclues</i>	26
3.1.3	<i>Études incluses</i>	28
3.1.4	<i>Analyse des biais potentiels</i>	31
3.2	EFFETS DE L'INTERVENTION SUR LES CRITERES DE JUGEMENT	33
3.2.1	<i>Les indicateurs de suivi de la revue</i>	33
3.3	PRESENTATION DES RESULTATS EXTRAITS DES ETUDES	34
3.3.1	<i>Résultat intra-étude</i>	34
3.3.2	<i>Résultat inter-étude</i>	40
4	DISCUSSION	41
4.1	ÉVALUATION DU NIVEAU DE PREUVE DES RESULTATS	41
4.1.1	<i>Système GRADE</i>	41
4.1.2	<i>Système d'évaluation de la HAS</i>	41
4.2	ANALYSE DES PRINCIPAUX RESULTATS	42
4.2.1	<i>Analyse des résultats intra-études</i>	42
4.2.2	<i>Comparaison des résultats inter-études</i>	49
4.3	APPLICABILITE DES RESULTATS EN PRATIQUE CLINIQUE	51

4.3.1	<i>Pour le patient</i>	51
4.3.2	<i>Pour l'étude</i>	52
4.3.3	<i>Pour le thérapeute</i>	52
4.4	BIAIS POTENTIELS DE LA REVUE	53
4.4.1	<i>Biais des essais</i>	53
4.4.2	<i>Les biais de la revue</i>	56
4.4.3	<i>Auto critique et auto-analyse</i>	57
5	CONCLUSION	60
5.1	IMPLICATION POUR LA PRATIQUE CLINIQUE	60
5.2	IMPLICATION POUR LA RECHERCHE	60
6	BIBLIOGRAPHIE	61
7	ANNEXES	66

Table des figures

Figure 1 : Impact du GMFCS en fonction de l'âge [1].....	2
Figure 2 : Échelle GMFCS	2
Figure 3: Troubles associés à la PC	9
Figure 4: Schéma des forces s'exerçant sur un cavalier au pas ⁴	17
Figure 5: Mouvements du bassin humain induits par les mouvements du cheval ⁴	17
Figure 6: Diagramme de flux.....	26
Figure 7: Meta-analyse des résultats pour le GMFM-66	40
Figure 8: Meta-analyse des résultats pour le GMFM-88 dimension E.....	40

Table des tableaux

Tableau I: Critères PICO	22
Tableau II: Motifs d'exclusions des études	27
Tableau III: Critères d'inclusion et d'exclusion des études sélectionnées	28
Tableau IV: Caractéristiques des études incluses	29
Tableau V: Échelle PEDro	31
Tableau VI: Biais de suivi.....	32
Tableau VII: Synthèse des résultats pour la population totale de l'étude Jeong-Yi Kwon et al	34
Tableau VIII: Synthèse des résultats pour la population de niveau I de l'étude Jeong-Yi Kwon et al	35
Tableau IX: Synthèse des résultats pour la population de niveau II de l'étude Jeong-Yi Kwon et al	36
Tableau X: Synthèse des résultats pour la population de niveau III de l'étude Jeong-Yi Kwon et al	36
Tableau XI: Synthèse des résultats pour la population de niveau IV de l'étude Jeong-Yi Kwon et al	37
Tableau XII: Synthèse des résultats pour la population de l'étude Eun Sook Part et al.....	38
Tableau XIII: Synthèse des résultats pour la population de l'étude Elise Davis et al	38
Tableau XIV: Synthèse des résultats pour la population de l'étude Deutz et al	39
Tableau XV: Synthèse des résultats pour la population de l'étude Tomoko Mutoch et al	39
Tableau XVI: Récapitulatif des résultats des cinq études	39
Tableau XVII: Niveau de preuve de la HAS.....	42
Tableau XVIII: Grade de recommandation de la HAS.....	42
Tableau XIX: AMSTAR 2.....	57

1 Introduction

1.1 La paralysie cérébrale

1.1.1 Généralité/ définition

La paralysie cérébrale (PC) est un terme générique décrivant un ensemble de troubles non progressif et de défauts permanents dans le contrôle du mouvement et de la posture. La PC entraîne des limitations d'activité et des restrictions de participation, notamment la pratique d'activités physiques et sportives. Elles surviennent à la suite d'une lésion ou d'une anomalie, congénitale ou acquise aux premiers stades du développement du système nerveux, période variable dans la littérature s'étendant du stade de fœtus aux 2 à 5 premières années de vie. Il s'agit du temps durant lequel le cerveau atteint 90% de sa taille. Une maladie évolutive du système nerveux central doit être exclue du diagnostic de PC [1] [2] [3] [4] [5] [6] [7] [8] [9] [10] [11].

Il s'agit d'un trouble grave de l'enfance associé à une charge de morbidité très élevée [12]. La plupart des enfants atteints de paralysie cérébrale naissent avec. Cependant elle n'est détectable que des mois voire des années plus tard. Dans ce cas, il s'agit d'une paralysie cérébrale congénitale. Une paralysie cérébrale acquise signifie que le trouble commence après la naissance.

La paralysie cérébrale de l'enfant est une entité hétérogène qui regroupe plusieurs types de déficits neurologiques avec diverses étiologies de différentes gravités [2].

Il s'agit d'un trouble à prédominance motrice bien que cela puisse être accompagné d'autres déficits ou anomalies [1]. Elle est considérée comme la principale cause de handicap physique grave chez l'enfant. La lésion n'est pas évolutive mais ses manifestations peuvent subir des changements en fonction de la croissance et du développement de l'enfant. De plus, sans intervention de neuro rééducation appropriée, une détérioration musculosquelettique et/ou fonctionnelle peuvent survenir à moyen ou long terme [1].

La PC est la principale cause d'invalidité physique précoce. La présence de déficiences importantes nécessite donc des services éducatifs et communautaires importants qui auront un impact tout au long de la vie des individus et de leurs familles [11].

Le type spastique est le type de PC le plus courant, environ 65 %, arrive ensuite les sous types ataxiques et dyskinétiques [13]. Quels que soient le type et la gravité de la PC, 52 % des patients souffrent de maladie mentale. Parmi les troubles neurodéveloppementaux, le trouble déficit de l'attention avec ou sans hyperactivité (TDAH) est connu pour manifester une comorbidité plus élevée.

75 % des enfants atteints de PC expriment de la douleur quels que soient leurs mouvements bruts et leurs niveaux fonctionnels, ce qui est positivement corrélé à une diminution de la qualité de vie [12].

L'incapacité d'effectuer un mouvement volontaire est un problème qui entraîne un retard dans le développement des capacités motrices nécessaires au fonctionnement et à l'apprentissage adéquat de la main [9] [10].

Un contrôle postural défectueux est l'un des problèmes les plus importants chez les enfants atteints de PC. Les enfants atteints de diplégie spastique présentent une faiblesse musculaire importante, une proprioception et un sens tactile insuffisant dans les muscles du tronc et de la posture. Les enfants atteints de PC ont une diminution des mouvements pelviens, entraînant des mouvements gênants et un mauvais contrôle postural en position assise [13].

Ces altérations motrices s'accompagnent fréquemment d'altérations de la sensibilité, de la perception, de la cognition, de la communication et du comportement en plus de l'épilepsie et de problèmes musculosquelettiques secondaires [10].

Les enfants atteints de PC sont considérablement moins actifs que leurs pairs et le type d'activité physique qu'ils pratiquent habituellement peut ne pas être suffisamment intense pour améliorer et maintenir leur niveau de forme physique [4].

Les enfants atteints de PC présentent de la spasticité, des problèmes musculosquelettiques, des troubles de la mobilité et une diminution des mouvements pelviens qui conduisent à des mouvements maladroits et une difficulté à maintenir une station assise prolongée [10]. Les symptômes induisent également un contrôle de la posture instable, un déséquilibre et un contrôle aberrant des mouvements.

Il est possible de prédire, dans une certaine mesure, le niveau fonctionnel que les patients atteindront en fonction du déficit moteur (Figure 1 et 2). Un système de classification fonctionnelle (GMFCS) a été établi qui détermine une courbe de développement fonctionnel des enfants atteints de PC en fonction de leur niveau sur cette échelle et de leur âge [14].

Le système de classification de la fonction motrice globale (GMFCS) est basé sur les mouvements volontaires, en mettant l'accent sur la station assise, les transferts et la mobilité. Dans la définition de ce système de classification à 5 niveaux, notre premier critère, qui permet la distinction entre les différents niveaux, s'inspire des activités de la vie de tous les jours. Les différences sont basées sur les limitations ou restrictions fonctionnelles, l'appel aux aides techniques à la marche (comme un déambulateur, des cannes anglaises, ou des béquilles) ou à un appareillage de mobilité sur roues et non pas basées sur la qualité du mouvement (annexe 1).

Tabla 2: Sistema de Clasificación de la Función Motora Gruesa (Gross Motor Function Classification System, GMFCS)

Nivel	Función motora
I	Camina sin restricciones ; tiene limitaciones en habilidades motrices más complejas
II	Camina sin dispositivos de ayuda; con limitaciones para andar en exteriores y en la comunidad
III	Camina con dispositivos de ayuda con limitaciones para andar en exteriores y en la comunidad.
IV	Desplazamiento autónomo con limitaciones; se le transporta o usa silla de ruedas autopropulsadas en exteriores
V	Autodesplazamiento muy limitado incluso utilizando tecnología autopropulsada

Figure 2 : Échelle GMFCS

Figura 7: Evolución en el tiempo y pronóstico de logro de habilidades, según Nivel en Sistema de Clasificación de la Función Motora Gruesa (Gross Motor Function Classification System = GMFCS). Modificado de: Morris C, Bartlett D. Gross motor function classification system: impact and utility. Dev Med Child Neurol. 2004;46:60-65.

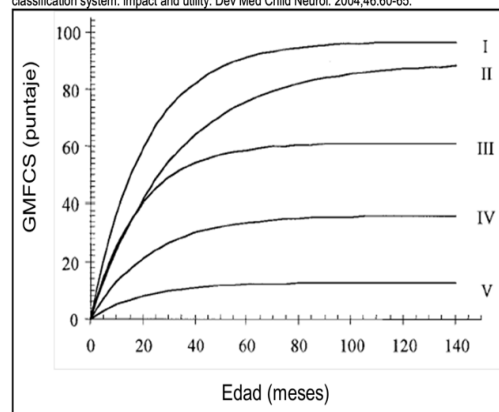


Figure 1 : Impact du GMFCS en fonction de l'âge [1]

1.1.2 Historique

Il existe des références historiques (avant J-C) sur des descriptions faites par Hippocrate qui ont lié la spasticité qui caractérise la PC avec l'anoxie et le traumatisme de l'accouchement [15].

Le terme « paralysie cérébrale » trouve son origine en 1862, lorsque William John Little, un chirurgien orthopédiste anglais, publie ses observations sur un groupe d'enfants présentant des altérations du tonus et du développement qu'il qualifie de « rigidité spastique ». Il a noté que beaucoup de ces enfants avaient des antécédents de travail prolongé et difficile ou de présentation dystocique, postulant que les troubles moteurs observés chez ces enfants étaient le résultat de troubles du processus de naissance. Cette idée a été acceptée pendant environ un siècle [1].

Le terme « paralysie cérébrale » a été utilisé pendant une grande partie de ce siècle mais aucune définition consensuelle n'a été proposée avant celle du Little Club en 1959. A cette époque, l'étiologie et la pathologie étaient inconnues et seule la description clinique était disponible pour la plupart des

cas. C'est toujours le cas dans la définition consensuelle la plus récente : « an umbrella term covering a group of non-progressive, but often changing, motor impairment syndromes secondary to lesions or anomalies of the brain arising in the early stages of its development » Traduction en français « un terme générique couvrant un groupe de syndromes de déficience motrice non progressif, mais souvent changeant, secondaire à des lésions ou à des anomalies du cerveau survenant dès les premiers stades de son développement » [16].

1.1.3 Épidémiologie

L'épidémiologie de la paralysie cérébrale des enfants n'a pas baissé depuis 4 décennies malgré les progrès des soins des nouveau-nés [6]. Au contraire, le nombre d'enfants atteints de PC a augmenté au cours des décennies (1970 et 1990) attribuée à une meilleure prise en charge néonatale qui permet la survie des enfants présentant des facteurs de risques prénatals de PC, un faible poids de naissance (<1500 g) ou très faible (<1000 g) ainsi que les grands prématurés (< 32 semaines) [1] [3].

La PC est l'affection neurologique pédiatrique la plus courante et est devenue la principale cause d'invalidité chez les enfants [17].

Dans les pays développés, les estimations de la prévalence globale de la PC comprenant les naissances vivantes et les survivants néonataux ont été similaires, la plupart des estimations étant de 2,0 pour 1 000. Il s'agit d'une des déficiences développementales les plus courantes [3] [6].

Les estimations utilisant les enfants comme dénominateur sont un peu plus élevées, allant de 3,1 à 4,4 pour 1 000 [3]. La recherche sur la PC est devenue une question prioritaire en raison de son taux de prévalence en constante évolution et des comorbidités associées à cette pathologie [6][7][11].

On sait actuellement peu de choses sur la prévalence de la PC dans les pays en voie de développement mais les pratiques de soins intensifs néonataux ont connu une évolution spectaculaire au cours des 3 dernières décennies et ces changements ont eu des effets significatifs sur la mortalité et la morbidité infantiles [3].

Parmi les études de population sur la PC, il a été constaté que la prévalence de la PC était plus élevée chez les hommes que chez les femmes.

Les différences ethniques ont une prévalence plus élevée chez les enfants noirs non hispaniques par rapport aux enfants blancs non hispaniques dans la région métropolitaine d'Atlanta [3].

En ce qui concerne l'incidence mondiale de la PC, elle est identique et est estimée entre 1,5 et 4 pour 1 000 naissances vivantes, avec peu de variation entre les pays développés mais une fréquence légèrement plus élevée dans les pays en développement [1] [3] [17].

La PC est donc la principale cause de handicap physique chez les enfants européens [18] [19].

1.1.4 Étiologie

De nombreuses recherches ont été menées sur les causes et les facteurs de risques de la PC. La plupart indique de nombreuses voies causales et d'étiologies multifactorielles [3]. L'examen des facteurs de risques est généralement classé selon le moment de leur apparition : prénatal, néonatal et postnatal.

1.1.4.1 Facteurs de risques prénatals

Toute interruption du processus normal de croissance cérébrale pendant le développement fœtal peut provoquer des malformations cérébrales qui interfèrent avec la transmission des signaux cérébraux. Le cerveau fœtal est particulièrement vulnérable au cours des 20 premières semaines de développement. Les mutations des gènes contrôlant le développement du cerveau au cours de cette première période peuvent empêcher le système nerveux central de se développer normalement tout

comme les infections, la fièvre, les traumatismes ou autres maladies touchant le fœtus durant le développement utérin.

Il existe beaucoup de facteurs de risques prénatals tels que le défaut de fermeture du tube neural, première déformation reconnue conduisant à la survie de l'enfant avec, cependant, des défauts moteurs. L'anomalie du tube neural la plus courante est la spina bifida, myéломéningocèle.

Il existe des anomalies segmentaires du cerveau appelées schizencéphalie, désignant une fente dans le cerveau.

Les défauts de développement du système nerveux central conduisent à la microcéphalie dont les nombreuses causes sont des toxines ou des infections. Les conditions dans lesquelles le cerveau est trop gros sont appelées macrocéphalie. Dans les deux cas, elles augmentent le risque de PC.

On retrouve d'une part la mégalencéphalie qui est causée par une hyperprolifération cellulaire et d'autre part la macrocéphalie qui est le plus souvent due à une hydrocéphalie [16].

Un défaut dans la migration neuronale vers la périphérie du cerveau lors du développement conduit à une lissencéphalie, facteur de risques de PC [20].

L'hémorragie intracrânienne est un saignement à l'intérieur du cerveau causé par des vaisseaux sanguins obstrués ou brisés. L'accident vasculaire cérébral néonatal survenant chez le nourrisson prématuré ou né à terme est une cause fréquente de ce type de dommage. Il implique généralement l'artère cérébrale moyenne [20].

Certains bébés subissent un accident vasculaire cérébral en étant encore dans l'utérus en raison de caillots sanguins dans le placenta qui bloquent la circulation sanguine. D'autres types d'accidents vasculaires cérébraux fœtaux sont causés par des vaisseaux sanguins malformés dans le cerveau, des anomalies de coagulation sanguine, de l'hypertension artérielle maternelle, des infections maternelles en particulier la maladie inflammatoire pelvienne voire un manque d'oxygène au cerveau, nommé encéphalopathie hypoxique-ischémique ou asphyxie intra partum.

Un endommagement de la matière blanche du cerveau appelé leuco malacie périventriculaire est un facteur de risques de PC. La matière blanche est responsable de la transmission de signaux dans le cerveau et dans le reste du corps. Ces lésions dans les tissus cérébraux interfèrent avec la transmission du signal normal. Les chercheurs ont également identifié une période de vulnérabilité sélective entre la 26ème et la 34ème semaine de gestation, durant laquelle la substance blanche périventriculaire est particulièrement sensible aux agressions et aux blessures [3].

Dans une étude, 10 % des enfants souffrant de leuco malacie d'échogénicité périventriculaire ont développé une PC alors que 65% des enfants atteints de leuco malacie périventriculaire cystique ont développé la pathologie [20].

1.1.4.2 Facteurs de risques néonatals

Dans 90 à 95% des cas, plusieurs raisons sont susceptibles d'entraîner une PC comme des anomalies génétiques, des infections maternelles ou fœtales, des fièvres maternelles ou des blessures fœtales [20].

Les facteurs de risques prénatals et périnatals comprennent un poids faible ou très faible à la naissance, une naissance prématurée, une encéphalopathie néonatale, des grossesses multiples, des techniques de procréation assistée, une infection et une inflammation, ainsi que des facteurs génétiques [3].

Chez 0,5 % des enfants développant une PC les principaux facteurs sont une insuffisance pondérale à la naissance (<1 500 grammes), une asphyxie périnatale et une prématurité [7] [19].

- Poids à la naissance et naissance prématurée

Il y a eu des preuves d'une augmentation du taux de PC chez les bébés ayant un faible poids à la naissance au cours des années 1970 et 1980 [18] [19], mais les tendances des dernières années ont

été moins claires [18] [19]. Une surveillance continue des caractéristiques des enfants atteints de PC est clairement nécessaire.

Premièrement, on sait que les bébés nés très prématurément ou avec un très faible poids de naissance courent un risque plus élevé de PC que les bébés nés peu avant terme [19].

Dans une étude portant sur des enfants atteints de PC, 10% enfants étaient nés extrêmement prématurés, 14 % très prématurés, 19% moyennement prématurés et 57 % nés à terme. 10 % avaient un poids de naissance de 510 g, 14 % un poids de naissance de 1 000 à 1 499 g, 14 % un poids de naissance de 1 500 à 2 499 g et 63 % un poids de naissance de 2 500 g ou plus [18]. Par cette étude il est possible de conclure qu'un faible poids de naissance et/ou un accouchement prématuré peuvent être des facteurs de risques de PC. En effet, dans la population mondiale le taux moyen de prématuré tout type confondu est de 6,9%¹ contre 43% dans cette étude.

- L'encéphalopathie néonatale

Parmi les nourrissons nés à terme, seulement 24 % des nourrissons atteints de PC ont eu une encéphalopathie néonatale, alors que 76 % des cas étaient normaux pendant la période néonatale. Après une encéphalopathie à terme, 13 % des nourrissons atteints d'une encéphalopathie modérée à sévère ont développé une PC. Le taux le plus élevé concernait les personnes souffrantes de convulsions néonatales [3].

- Grossesse multiple

La PC survient plus fréquemment lors de naissances multiples. Une étude a révélé que les jumeaux étaient 4,8 fois plus susceptibles de développer une PC que les enfants uniques. Il a été constaté qu'être issu d'une grossesse gémellaire comporte un risque accru de PC, indépendamment de la prématurité et du poids à la naissance [3]. Dans une étude, 15 % des enfants atteints de PC sont issus de naissances multiples [18].

- Les techniques de procréation assistée

Il a été démontré une augmentation significative de 80 % de risque de développer une PC chez les enfants uniques conçus par fécondation in vitro (FIV).

Il a été constaté au Danemark que la proportion accrue d'accouchements prématurés après une FIV pour les jumeaux et les enfants uniques était associée à un risque accru de PC [3].

- Infections et inflammations

L'impact de l'infection et de l'inflammation dans l'étiologie de l'accouchement prématuré a pris de l'importance ces dernières années. Lorsqu'un nourrisson subit un stress tel qu'une maladie infantile accompagnée d'une forte fièvre, une acidose se développe provoquant des dommages au cerveau, en particulier au putamen et aux zones caudées. Une grande variété d'infections laisse les enfants avec des déficits neurologiques permanents. Les infections virales prénatales et néonatales sont la cause infectieuse la plus courante de PC [3].

- Les facteurs génétiques

De plus en plus de preuves suggèrent de fortes influences génétiques sur la survenue de la PC. Un modèle de transmission multifactorielle est suggéré. Ces preuves impliquent une étiologie et une hétérogénéité génétique avec des interactions complexes ainsi que de multiples influences environnementales. Les variations génétiques jouent un rôle dans l'interrelation complexe impliquant l'inflammation, la coagulation, le contrôle du flux sanguin et la fonction de l'endothélium vasculaire du placenta et du cerveau. Les conditions maternelles et de grossesse telles que l'accouchement prématuré, le décollement placentaire, la prééclampsie et la chorioamniotite sont affectées [3].

1

<https://www.inserm.fr/dossier/prematurite/#:~:text=Après%20une%20période%20où%20le,%2DPeristat%202015-2019>). Consulté le 22 novembre 2023 à 11h13

- Hypoxie

On estime désormais que les complications de naissance, y compris la suffocation, ne représentent que 5 à 10% des enfants atteints de PC.

L'asphyxie, désignant un manque d'oxygène au cerveau causé par un arrêt de la respiration ou un faible apport d'oxygène, est courante chez les bébés en raison du stress du travail et de l'accouchement. Bien que le sang d'un nouveau-né soit capable de compenser les faibles niveaux d'oxygène à court terme, l'interruption ou la réduction de l'apport d'oxygène pendant de longues périodes peuvent entraîner le développement d'une lésion cérébrale appelée encéphalopathie hypoxique-ischémique responsable de la destruction des tissus du cerveau dont le cortex moteur. [20] [21].

Ce type de dommage peut également être causé par une tension artérielle maternelle très basse, une rupture de l'utérus, un décollement placentaire ou des problèmes au niveau du cordon ombilical [2]. Les événements hypoxiques survenant au moment de l'accouchement, généralement chez les nourrissons nés à terme, entraînent un handicap [20].

La paralysie cérébrale ne s'est pas développée chez la majorité des nouveau-nés asphyxiés à terme ayant un score d'Apgar supérieur à 3-5 minutes. Cependant une prévalence d'environ 60 % de paralysie cérébrale a été définie chez les survivants à terme ayant un score d'Apgar inférieur ou égale à 3-20 minutes. De nombreux enfants souffrants d'asphyxie sévère présentaient des anomalies cérébrales congénitales, de sorte que l'asphyxie à elle seule ne représentait que 10 % des cas de PC [1] [7] [19]. Il est probable que, chez une proportion importante de ces enfants, la PC soit la conséquence de diverses causes aboutissant à des lésions neurologiques [7].

1.1.4.3 Facteurs de risques postnataux

La prévention des causes postnatales est la plus prometteuse pour réduire la prévalence de la PC [3]. Dans le cas des PC acquises, les médecins peuvent souvent souligner diverses raisons spécifiques du problème comme des lésions cérébrales au cours des premiers mois ou années de vie, des infections cérébrales telles que la méningite bactérienne ou l'encéphalite virale, une lésion crânienne due à un accident de voiture, une chute ou une maltraitance des enfants [20].

Les causes postnatales de PC peuvent se chevaucher quelque peu avec le groupe prénatal et néonatal. Cependant, les traumatismes postnataux, l'encéphalopathie métabolique, les infections et les toxicités sont considérés comme des étiologies dans le groupe postnatal. Bien que les données soient difficiles à assimiler, entre 10 % et 25 % des cas de PC ont une cause postnatale.

La maltraitance des enfants ou un traumatisme non accidentel sont responsables d'une lésion cérébrale pouvant être dû à un traumatisme contondant accompagné de fractures du crâne ou s'apparenter au syndrome du bébé secoué. Le syndrome du bébé secoué survient généralement chez un enfant de moins d'un an lorsque la personne qui s'occupe du bébé le secoue d'avant en arrière pour faire taire ses pleurs. Cette secousse vigoureuse provoque un étirement, un cisaillement ainsi qu'une déchirure des longs axones et des capillaires du cortex cérébral.

Un traumatisme crânien contondant peut également survenir à la suite de maltraitance d'enfants, de chutes ou d'accidents de voiture. Il peut s'agir d'une blessure directe ou d'une blessure secondaire due à un gonflement du cerveau [3].

1.1.5 Physiopathologie

Du point de vue physiopathologique, les lésions cérébrales affectent des groupes de neurones dans les zones primaires du contrôle moteur (système pyramidal) ou les centres de modulation du mouvement (système extrapyramidal et cervelet) et peuvent également affecter les zones cérébrales non

directement liées au contrôle moteur, ce qui rend compte des déficiences associées. L'emplacement de la modification cérébrale est le foramen magnum.

Cliniquement, une lésion neuronale détermine des déficits ou des anomalies du contrôle moteur, des mouvements involontaires (dystonie, dyskinésies), des tremblements et/ou de la spasticité. La combinaison variable de ces symptômes et de ces signes explique la grande diversité des manifestations qui caractérisent les patients atteints de PC.

La lésion cérébrale donnant lieu à la paralysie cérébrale implique une altération des motoneurons ou des voies inhibitrices sur le motoneurone alpha de la corne antérieure de la moelle épinière. Il y a alors un déséquilibre entre les impulsions excitatrices et inhibitrices qui s'exercent sur ce dernier. La déficience est localisée dans la partie du cerveau responsable des mouvements envoyant ainsi des signaux erronés aux muscles, ceux-ci provoquent une modification du tonus musculaire (spasticité) se traduisant chez les patients par des muscles très tendus ou s'affaissant [1] [22].

Le déficit moteur et la spasticité contribuent à la réduction des étendues articulaires ou des contractures. La spasticité a des conséquences majoritairement négatives mais peut présenter certains avantages [1].

1.1.6 Troubles associés

Il existe de nombreux troubles associés à la paralysie cérébrale.

Le déficit intellectuel représente environ 50 % des personnes touchées. Les porteurs de PC extrapyramidale ont un meilleur niveau intellectuel et ceux atteints de tétraparésie spastique ont un déficit intellectuel plus sévère.

25 à 30 % des enfants atteints de PC souffrent d'épilepsie de différents types qui apparaissent généralement au cours des deux premières années de vie. L'épilepsie est plus fréquente chez les enfants hémiplésiques et tétraplésiques et chez ceux présentant un déficit intellectuel.

Le déficit visuel touche 50 % des enfants atteints de PC. Sa gravité est associée à celle des troubles moteurs et mentaux. L'anomalie la plus courante est le manque de contrôle des mouvements oculaires appelé strabisme. Les autres altérations sont l'amblyopie, l'atrophie optique, l'hémianopsie, les erreurs de réfraction et les défauts inhérents à la pathologie sous-jacente (cataractes, chorioretinite...).

Un déficit auditif survient dans environ 10 à 15 % des cas de PC. Il est actuellement lié à des cas d'incompatibilité classique de groupe ou d'encéphalopathie hypoxique ischémique avec atteinte des noyaux gris centraux.

On retrouve également des troubles du langage et de la parole dus à des facteurs moteurs, intellectuels, auditifs et environnementaux. Les troubles de la parole, la dyspraxie verbale, l'anarthrie et la dysarthrie sont fréquents chez les patients atteints de PC extrapyramidale.

Les troubles d'apprentissage tels que la dyslexie et/ou la dyscalculie ont des répercussions sur l'apprentissage global de l'enfant.

Les troubles du sommeil sont fréquents chez les patients atteints de PC.

Les troubles psychiatriques comme les troubles du comportement avec auto- ou hétéro-agressivité sont un motif de consultation fréquent. Les troubles de l'humeur peuvent se manifester chez des patients très handicapés et dotés d'un bon potentiel intellectuel en partie vers l'adolescence au cours de laquelle ils prennent conscience de leurs déficits et de leurs limites. D'autres troubles psychiatriques

peuvent également survenir chez ces patients, notamment des troubles bipolaires ou des psychoses, qui pourraient être provoqués par l'utilisation de certains médicaments [1].

1.1.7 Évolutions de la maladie

Même s'il existe de nombreuses causes de PC, il existe peu de schémas anatomiques récurrents d'atteinte. En effet, les lésions de zones spécifiques, quelle que soit la manière dont elles se produisent, créent des schémas de déficience similaires (figure 3). Étant donné que toutes ces blessures surviennent dans le cerveau jeune et immature, la croissance et le développement au fil du temps accentuent la déficience [20].

L'évolution des patients dépend directement du processus de rééducation. Il est recommandé de commencer dans les phases aiguës de la blessure, en profitant de la plasticité cérébrale de l'enfant et ainsi éviter les complications musculosquelettiques en atteignant une fonctionnalité maximale [9].

Les complications de la PC compromettent différents systèmes et peuvent affecter considérablement la qualité de vie de l'enfant et de sa famille. Parmi eux, on distingue les plus fréquents :

- Orthopédique : contractures musculosquelettiques, luxation de la hanche, scoliose, ostéopénie et fractures pathologiques.

La difficulté du nettoyage dans les zones déformées ou d'accès limitée par les contractures génère des altérations cutanées et des infections, type escarre.

Le manque de gestion posturale adéquate et la spasticité entraînent des positions vicieuses, des torsions osseuses et des contractures. Celles-ci déterminent d'autres pathologies telles que la subluxation et la luxation des hanches, des contractures douloureuses, des déformations ostéoarticulaires et des scoliose.

- Problèmes digestifs : reflux gastro-œsophagien, difficultés d'alimentation, malnutrition et constipation

Le reflux gastro-œsophagien est associé à des troubles dentaires avec des défauts de l'émail, des maladies gingivales et des caries.

Les altérations bucco-dentaires, cutanées et vasculaires et les différents problèmes peuvent provoquer des douleurs et des inconforts. Ces complications sont fréquemment liées à la présence d'un reflux gastro-œsophagien et d'une incoordination pharyngée dues à des facteurs mécaniques et neurologiques (syndrome pseudobulbaire). Elles entraînent une malnutrition et des pathologies respiratoires répétées.

Les troubles de la motilité intestinale ajoutés à une mauvaise habitude alimentaire contribuent à la constipation chronique.

- Problèmes respiratoires : hypersécrétion bronchique persistante, toux chronique, pneumonie, aspiration

Chez les enfants atteints de PC, la fonction respiratoire est fréquemment altérée et les maladies respiratoires sont une cause fréquente de morbidité [1].

- Douleur

La douleur est une cause d'irritabilité et de pleurs persistants difficile à objectiver en raison de la capacité limitée des enfants à communiquer. Les causes de douleur doivent être prises en compte, entre autres : dénutrition, carie dentaire, distension abdominale, constipation, infection urinaire, œsophagite par reflux, hernie hiatale et contractures. Des douleurs chroniques et aiguës sont décrites associées à de mauvais mouvements, des rétractions, des déformations articulaires, l'ostéoporose, des fractures associées à des transferts ou à une mobilisation dans un os pathologique [1].

- Réflexes archaïques

Si un réflexe anormal est présent, le pronostic est considéré comme réservé. À l'inverse, si aucun réflexe anormal n'est présent à l'âge de 7 ans, le pronostic pour la marche est favorable. Clairement, l'absence de réflexe parachute à 18 mois avec un réflexe d'asymétrie du cou persistant n'est pas une combinaison optimale, sans être pour autant un pronostic défavorable. La présence d'une réponse réflexe d'hyperextension significative est un mauvais pronostic de gain fonctionnel car il est nécessaire pour l'apprentissage du contrôle moteur. Seule une amélioration minimale de la capacité ambulatoire peut être attendue après l'âge de 7 ans chez les enfants qui ont reçu une thérapie et des corrections orthopédiques appropriées et dont le système musculosquelettique est raisonnablement bien aligné [20].

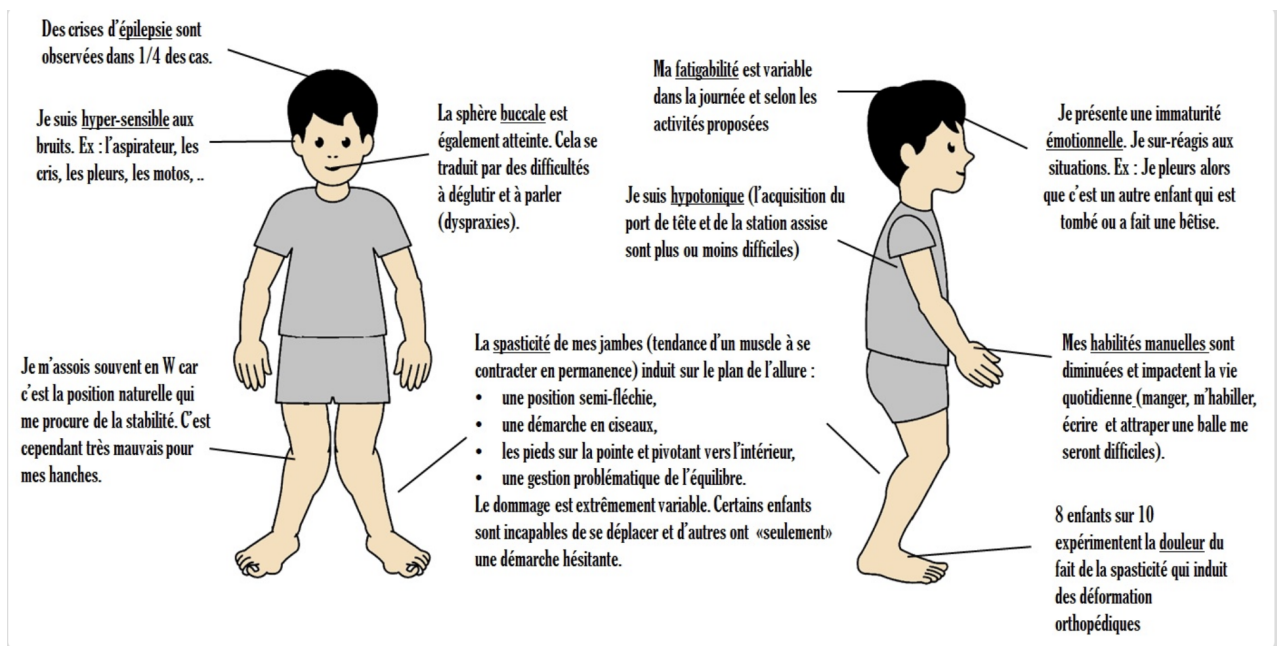


Figure 3: Troubles associés à la PC²

1.1.8 Traitement actuel

Il existe plusieurs types de prise en charge actuellement, thérapeutique, médicamenteuse ou chirurgicale.

1.1.8.1 Les techniques de réadaptation

Les objectifs kinésithérapiques des enfants atteints de PC visent à restaurer leur plus haut niveau possible d'indépendance fonctionnelle en réduisant les déficiences, via la pratique des mouvements fonctionnels et l'utilisation de stratégies compensatoires pour la perte de fonction [23].

Il existe des stratégies préventives, certaines curatives et plusieurs permettant de compenser ou de minimiser le déficit ou le trouble qui interfère avec l'acquisition ou le développement des fonctions nécessaires à la vie quotidienne.

² <https://enorev.fr/enorev/paralysie-cerebrale/> consulté le 17 décembre 2023 à 19h36

Les traitements de la PC ont visé à optimiser la fonction en traitant les effets des lésions du premier motoneurone : spasticité, dystonie et autres mouvements involontaires. Ils permettent de prendre en charge les troubles associés tels que l'épilepsie, les défauts sensoriels ou les déficits cognitifs liés aux médicaments ou à la stimulation cognitive. Ils permettent également de traiter les complications neurologiques et musculosquelettiques (contractures musculaires, déformations, luxations, malnutrition due aux médicaments, procédures et interventions chirurgicales) à moyen et long terme.

Les alternatives thérapeutiques disponibles pour la PC comprennent des interventions visant à traiter les troubles du tonus et de la posture avec des médicaments, des exercices, des techniques de stimulation et de relaxation ainsi que de la physiothérapie.

Les traitements disponibles, notamment au niveau du trouble moteur, permettent d'optimiser le développement fonctionnel et de contrôler les déformations musculo squelettiques qui conduisent à une détérioration globale de la fonction motrice au fil du temps.

Toutes les interventions doivent être réalisées par une équipe pluriprofessionnelle : neurologue, pédiatre, orthopédiste, physiatre, psychiatre, neurochirurgien, kinésologue, orthophoniste, ergothérapeute, psychologue, psychopédagogue...

Elles améliorent la qualité de vie des patients atteints de PC en maintenant un statut d'invalidité variable selon la gravité de la pathologie mais ne permettent pas un rétablissement total des fonctions motrices.

Les lignes générales de traitement sont axées sur les troubles vus précédemment :

- Surveiller le développement et la croissance

Par exemple, une prise en charge nutritionnelle, vitaminique, des vaccinations... La prise en charge nutritionnelle en PC vise à maintenir l'atrophie et à éviter les états de carence (carences sélectives en vitamines ou en micronutriments).

L'évaluation pondérale chez un enfant atteint de PC nécessite : un poids adéquat, une taille dans la norme, une mesure des segments, un calcul de l'apport calorique et une supplémentation en vitamines et oligo-éléments : vitamines D, C, A, B, acide folique et calcium.

On constate également que des comorbidités peuvent générer des pertes excessives telles que des infections répétées, des vomissements et des troubles du mouvement avec une activité musculaire accrue et soutenue (hypertonie, dystonie).

- Détection et traitement des infections, notamment respiratoires

Des techniques permettant une meilleure mobilisation des sécrétions et une fonction ventilatoire optimale peuvent être mises en œuvre précocement. Il est recommandé de former les parents aux techniques de physiothérapie respiratoire et d'assistance mécanique à la toux, en contrôlant leur efficacité par un suivi physio-thérapeutique périodique.

Il faut anticiper l'apparition d'une insuffisance respiratoire en recherchant des manifestations de maux de tête matinaux, de fatigue diurne et/ou d'anomalies du sommeil et préconiser l'utilisation d'une ventilation assistée non invasive lors d'épisodes respiratoires intercurrents, avec une hyperinflation contrôlée pour éviter l'atélectasie.

- Détection des troubles de la déglutition et traitement précoce

Il est recommandé de toujours envisager une gastrostomie avec chirurgie anti-reflux dans les situations d'apports insuffisants pour assurer une croissance adéquate. La nécessité d'une sonde nasogastrique pendant plus de deux mois permet de limiter une pneumonie par aspiration récurrente, des durées d'alimentation excessivement longues et/ou des refus de nourriture.

- Prise en charge de l'ostéopénie :

Le traitement comprend une supplémentation en vitamine D, en calcium et éventuellement en bisphosphates.

- Gestion de la douleur :

Chez les patients rencontrant des difficultés de communication, il peut être difficile de détecter et d'identifier la source ou la zone douloureuse. Dans ces cas, il est recommandé l'utilisation d'échelles visuelles de douleur, protocoles antalgiques, avec utilisation préventive d'analgésiques avant des activités potentiellement douloureuses comme les étirements, ce qui améliore la coopération du patient.

- Prise en charge de l'épilepsie

Le but est d'obtenir un meilleur contrôle des crises pour diminuer leurs effets indésirables et améliorer la qualité de vie du patient et de son entourage [1].

- Prise en charge orthopédique :

Les approches neurophysiologiques reposent en grande partie sur des hypothèses tirées des théories de maturation neurologiques du développement.

Ces approches privilégient une vision plus hiérarchique, dans laquelle le développement moteur et la coordination sont supposés émerger de l'interaction dynamique de nombreux sous-systèmes dans un contexte spécifique à une tâche. Ces approches reposent sur une vision active plutôt que passive de l'apprentissage moteur. Les patients apprennent en tentant activement de résoudre les problèmes inhérents à une tâche fonctionnelle [8].

L'objectif est de limiter les rétractions articulaires et les scoliose. Pour cela du renforcement peut être envisageable.

Il est essentiel de maintenir un renforcement des membres inférieurs car la plupart des enfants atteints de PC ont un mauvais pronostic de marche [1]. Ils ont la capacité de renforcer leurs muscles, bien qu'un mauvais contrôle isolé ou une longueur inadéquate des muscles dorsiflexeurs de la cheville ou des ischio-jambiers puissent limiter les progrès chez certains patients [20].

Les enfants non marchants peuvent constater des améliorations dans leur capacité à utiliser leurs membres supérieurs, à effectuer des transferts plus efficaces ou à s'engager plus activement dans des activités récréatives et de remise en forme grâce à la rééducation [20]. Les mesures de prévention comprennent la réduction du tonus des muscles les plus touchés : fléchisseurs et adducteurs de la hanche dans le cas du bassin et du triceps sural pour prévenir l'équin, les médicaments antispastiques, les neurotomies et la toxine botulique.

L'objectif est de préserver l'alignement des pieds, du bassin et de la colonne vertébrale, en évitant les complications orthopédiques les plus fréquentes des pieds (déformation en équin), de la colonne vertébrale (scoliose) et du bassin : dysplasie, subluxation et luxation, causées par hypertonie du psoas-iliaque et des muscles adducteurs de la cuisse conduisant à une coxa valga avec ou sans antéverson fémorale [1].

- Surveiller l'état dentaire avec un contrôle dentaire préventif et thérapeutique périodique.

- Détection et gestion des déficits associés [1].

Les déficiences du contrôle moteur et du tonus peuvent en elles-mêmes présenter un problème d'équilibre pour les patients. D'autres déficiences du système vestibulaire et sensoriel affectant l'équilibre peuvent également être impliquées créant ainsi un tableau plus complexe.

La paralysie cérébrale est un trouble caractérisé par des déficiences multi systémiques qui peuvent affecter les systèmes visuel, vestibulaire et/ou somatosensoriel. Il est évident que les physiothérapeutes travaillant avec des personnes atteintes de PC doivent évaluer et résoudre ces

problèmes d'équilibre, en gardant à l'esprit l'action requise et l'environnement dans lequel elle est exécutée.

Il est également important d'évaluer les besoins et les déficits d'équilibre de l'enfant par rapport aux exigences de sa tâche (s'asseoir indépendamment pour s'habiller plutôt que d'aller à l'école et se déplacer dans les couloirs achalandés) ainsi que les préoccupations et les objectifs de l'enfant et de ses parents. Ces informations peuvent ensuite être utilisées pour personnaliser un programme de traitement [20].

- Intégration dans l'éducation et la formation professionnelle selon le degré de handicap [1].
- Soutien psychologique et/ou psychiatrique pour l'enfant et la famille [1].

1.1.8.2 Traitements médicamenteux

Des médicaments oraux ont été utilisés ainsi que des traitements locaux tels que des injections de Botox et des injections de blocs de points moteurs au phénol pour lutter contre la spasticité chez les enfants atteints de PC.

Plusieurs médicaments oraux ont été utilisés pour réduire le tonus, notamment le diazépam, le baclofène, le dantrolène, la tizanidine et la clonidine. Bien qu'ils puissent diminuer la spasticité, leurs effets secondaires sédatifs ne sont pas bien tolérés chez les enfants

Le baclofène s'est révélé modérément utile lorsqu'il est pris par voie orale pour traiter la spasticité d'origine vertébrale chez l'adulte. Il s'est avéré relativement inutile dans le traitement de la spasticité d'origine cérébrale, en particulier chez les enfants atteints de PC. Il est lipophile et traverse mal la barrière hémato-encéphalique [20].

1.1.8.3 Les techniques chirurgicales

Des interventions chirurgicales visant à allonger les tendons ou à transférer des muscles pour équilibrer la puissance et le tonus sont fréquemment pratiquées chez l'enfant atteint de PC spastique. Une chirurgie orthopédique peut être nécessaire et cela peut inclure des libérations de tissus mous et/ou des ostéotomies. Des interventions neurochirurgicales telles que la rhizotomie dorsale sélective sont également disponibles. Habituellement, après une opération de transfert musculaire, le patient est plâtré pendant 4 à 6 semaines. Lors du retrait du plâtre, le chirurgien recommande au patient de porter une attelle de poignet à extension de 20° à 30° pour se protéger contre une flexion forcée du poignet (transferts) pendant 1 mois avec 1 heure ou 2 de repos chaque jour en position assise et en prenant un bain. Passé ce délai, l'enfant porte l'attelle uniquement la nuit. Vers 4 à 6 mois, l'attelle est portée uniquement à titre de protection en fonction de l'équilibre/rugosité de la marche. L'attelle de repos nocturne est recommandée pendant 6 mois à un an, selon la sévérité du tonus.

Les interventions neurochirurgicales ont été largement utilisées au cours des 10 à 15 dernières années. La première est celle des rhizotomies de la racine dorsale qui a rencontré des avis mitigés. L'utilisation de baclofène intrarachéale chez le patient pédiatrique atteint de PC a donné une réduction du tonus aussi bonne que la rhizotomie dorsale et ne représente pas une procédure ablative. Ceci est important car, contrairement aux rhizotomies, elle est entièrement réversible. Il a été démontré que le baclofène intrarachéal réduit la spasticité avec moins d'effets secondaires [20].

1.1.9 La fonction motrice

1.1.9.1 Définition

Le contrôle postural est la capacité de contrôler la position du corps dans l'espace et il est lié au sens de l'équilibre. Il est considéré comme faisant partie intégrante de la capacité d'une personne à interagir avec l'environnement et à effectuer des mouvements coordonnés [14] [24].

Pour les enfants souffrants de troubles du mouvement, le manque de contrôle postural est souvent le facteur limitant la capacité de participer à des activités à la maison, à l'école et pendant les jeux [24].

Bien qu'un contrôle stable de la posture et de l'équilibre soit automatique pour les individus en bonne santé, cela constitue souvent un défi pour les patients atteints de PC [25].

Les enfants handicapés comptent souvent trop sur la vision pour résoudre les conflits inter sensoriels, ce qui les rend susceptibles de chuter dans des environnements dans lesquels les informations somatosensorielles ou visuelles sont contradictoires, comme sur un terrain accidenté ou dans des couloirs d'école très fréquentés [24].

Les causes possibles de ce contrôle postural inadapté sont des schémas de recrutement musculaire altérés avec une apparition retardée, une co-activation fréquente de muscles antagonistes ou une incapacité à intégrer de manière adéquate des conflits sensoriels [24].

On retrouve également la présence de spasticité, de faiblesse musculaire, d'altérations musculosquelettiques et de diminution des mouvements pelviens communs aux enfants atteints de PC qui rendent le contrôle postural en position assise compliqué.

Pour maintenir la posture assise, les enfants atteints de PC effectuent une activation stéréotypée des muscles extenseurs, un recrutement musculaire anormal et une activation excessive des muscles antagonistes. Cela interfère avec la qualité du mouvement d'atteinte qui dépend essentiellement du contrôle postural. Lorsque l'enfant est assis avec un contrôle postural satisfaisant et un bon alignement, il améliorera la fonctionnalité de ses membres supérieurs pour les actions de manipulation, de nourriture et d'écriture. Différentes thérapies ont été décrites pour améliorer le contrôle postural en position assise [25].

Le contrôle postural en position assise interagit avec le contrôle des membres supérieurs pour garantir un mouvement réussi de la main. Le maintien du contrôle postural est nécessaire à l'exécution des activités de la vie quotidienne. La capacité à s'asseoir est très importante pour que l'enfant puisse adopter une posture verticale contre la gravité. Elle est également essentielle pour fournir l'arrière-plan postural requis pour les mouvements fonctionnels des membres supérieurs. Les enfants atteints de diplégie spastique souffrent de mauvais réflexes posturaux, d'un mauvais alignement du tronc et d'une géométrie anormale du dos qui conduisent à un dos arrondi avec une courbure cyphotique de la colonne vertébrale et une asymétrie du tronc en position assise [13].

1.1.9.2 Échelle d'évaluation

Pour évaluer la fonction motrice globale, il existe l'échelle GMFM 88 (Gross Motor Function Measure) qui est un outil clinique conçu pour évaluer quantitativement la fonction motrice globale chez les enfants atteints de paralysie cérébrale. Il présente des niveaux élevés de validité, de fiabilité et de réactivité dans l'évaluation de la fonction motrice ainsi que des effets de la physiothérapie chez les enfants atteints de PC [26].

Elle comprend 5 dimensions [4] :

- Dimension A : couché et retournements
- Dimension B : position assise ;
- Dimension C : quatre pattes et à genoux ;
- Dimension D : station debout ;
- Dimension E : marche, course et saut.

Le GMFM est un instrument d'observation standardisé conçu et validé pour mesurer l'évolution de la fonction motrice globale au fil du temps chez les enfants atteints de paralysie cérébrale qu'ils soient légèrement, modérément ou gravement atteints. Il est impératif que les lignes directrices contenues dans le manuel soient utilisées pour noter chaque élément [9] [27].

Le GMFM est sensible aux changements dans les performances motrices globales, quels que soient le type de PC ou la direction du changement.

Chaque activité du GMFM est notée sur une échelle de Likert à 4 points ;

0 = aucune activité ; 1 = initiation du mouvement ; 2 = partiellement terminé ; 3 = mouvement complet ; un score en pourcentage peut être calculé pour chaque dimension. Le score total est obtenu en calculant la moyenne des scores des cinq dimensions. Un score total par objectif peut être réalisé comprenant uniquement les dimensions identifiées comme domaines prioritaires par le thérapeute (par exemple, les dimensions D et E) [26] [28].

Le GMFM a été construit spécifiquement pour déterminer si les approches thérapeutiques sont efficaces pour les enfants atteints de PC et a été utilisé par les chercheurs comme mesure de résultats pour des interventions thérapeutiques telles que l'oxygène hyperbare, la rhizotomie dorsale sélective, l'entraînement sur tapis roulant, les injections de Botox, la physiothérapie conventionnelle versus intensive et l'hippothérapie [29].

1.2 L'hippothérapie

1.2.1 Définition

L'hippothérapie est une thérapie physique, professionnelle et orthopédique, reconnue mondialement, qui utilise la démarche et le mouvement naturels d'un cheval pour fournir un apport moteur et sensoriel. Elle est basée sur l'amélioration des fonctions neurologiques ainsi que des processus sensoriels et est utilisée pour les patients souffrants de troubles physiques et mentaux. En particulier, chez les personnes paralysées, il contribue aux programmes de rééducation physique [30] [31].

L'hippothérapie est une méthode de traitement ayant des effets psychologiques, sociaux et éducatifs simultanément favorables sur de nombreux systèmes organiques, notamment les systèmes sensoriels, musculosquelettiques, limbiques, vestibulaires et oculaires. Elle pourrait donc améliorer la posture, l'équilibre et la fonction générale chez les personnes avec ou sans problèmes moteurs [7] [14] [24] [31] [32] [33].

Dans la plupart des séances d'hippothérapie, le temps passé sur le cheval varie généralement entre 20 et 45 minutes pendant lesquelles l'enfant prend différentes positions (par exemple, assis en avant, assis sur le côté et assis en arrière) afin de tirer le meilleur parti du mouvement de balancement du cheval [2] [34]. L'hippothérapie est une stratégie axée sur la tâche qui permet aux enfants de découvrir leurs propres solutions pour améliorer le contrôle postural [32] [33].

Ainsi, l'hippothérapie offre les avantages de la pratique de masse dans une activité qui oblige un patient à développer et à affiner ses schémas moteurs avec une pratique simultanée d'intégration des informations sensorielles dans un environnement contrôlé en tant qu'activité globale [32] [33].

Son inclusion dans le cadre d'un plan de traitement thérapeutique visant à améliorer les résultats de la physiothérapie présente l'avantage adjuvant d'impliquer et de motiver l'enfant [35].

L'hippothérapie peut être décrite comme une stratégie de traitement à faible fréquence et à haute répétition. Des contractions musculaires et des ajustements posturaux sont nécessaires pour réagir aux mouvements du cheval [32].

Lors des séances, un thérapeute et un accompagnateur qualifié assurent le soutien et les possibilités de mouvement de l'enfant assis sur le cheval [34]. L'hippothérapie est une stratégie de traitement

proposée par des professionnels de la réadaptation (kinésithérapeutes, ergothérapeutes et orthophonistes) pour atteindre des objectifs fonctionnels développés dans le cadre d'un plan de réadaptation global [24].

Il s'agit d'une pratique de marche pour le haut du corps sans utiliser les jambes. Dans la thérapie de rééducation traditionnelle, il est impossible de créer ce genre d'expérience de pratique intense en une seule séance [27].

La thérapie équestre est une forme de traitement qui permet un meilleur mouvement du bassin, de la hanche, du tronc, de la tête et de l'équilibre en réponse aux mouvements du cheval ainsi qu'une amélioration de la force du tronc, le contrôle, la posture, l'équilibre et la fonction motrice globale chez les enfants atteints de PC de différents niveaux fonctionnels [26] [35].

1.2.2 Origine et histoire

Le mot hippothérapie vient du grec « hippos » qui signifie cheval et « therapeia » qui signifie cure. Ce terme est utilisé pour décrire les stratégies de traitement qui utilisent le mouvement du cheval pour améliorer le contrôle postural et/ou l'équilibre et la mobilité. Son utilisation remonte à l'an 460 avant JC où Hippocrate utilisait l'équitation thérapeutique comme la meilleure thérapie pour combattre l'insomnie et améliorer le tonus musculaire.

Plus tard, en 130 après JC Galen, un médecin recommande la pratique de l'équitation thérapeutique comme moyen d'agir rapidement, en raison de sa lenteur à prendre des décisions.

Dès 1800, Wolfgang Von Goethe a écrit sur l'importance de l'utilisation du cheval dans le traitement des troubles mentaux et physiques.

Dans les années 1960, elle est utilisée en complément de la physiothérapie traditionnelle en Allemagne, en Autriche et en Suède. Le terme « hippothérapie » a alors été introduit dans la littérature médicale.

Le développement de l'équitation moderne pour les personnes handicapées a été déclenché par la victoire de Liz Hartel au Grand Prix olympique de dressage de 1952, qui affirmait que l'équitation l'avait aidée à se remettre de la polio [35]. En effet en 1953, avec les recherches du Dr Max Reichenbach, pionnier de la recherche scientifique en hippothérapie, le traitement par les mouvements du cheval commence à être expérimenté chez des personnes présentant des difficultés physiques. Ceci donne lieu à la création de centres d'hippothérapie en Europe, au Canada et aux Etats-Unis et leur mise en œuvre dans les sciences de la réadaptation.

En 1970, la North American Riding for the Handicapped Association, NARHA, a été créée aux Etats-Unis et en 1971, l'Association for Therapeutic Riding a été fondée en Allemagne. Actuellement, la Fédération internationale d'équitation pour handicapés (FRDI) est l'organisation chargée de faciliter la collaboration entre les organisations dans le domaine de l'hippothérapie, avec une représentation dans 53 pays sur tous les continents [36]. Initialement, elle était utilisée pour traiter les problèmes de colonne vertébrale et corriger une mauvaise posture, une scoliose ou des maladies dégénératives. Les traitements visant à prévenir les séquelles chez les patients hémiparétiques, telles que les contractures, la spasticité ou les atrophies musculaires, ont attiré l'attention en raison des bons résultats obtenus. Son expansion en tant que thérapie pour les troubles émotionnels et mentaux graves tels que l'autisme et le syndrome de Down, a été appliquée avec beaucoup de succès ces dernières années. Il a été prouvé que cette méthode améliore l'estime de soi et la stabilité émotionnelle, réduit l'agressivité et augmente la capacité à tolérer les frustrations. Cela a également un effet important sur la capacité d'attention, de concentration et de persévérance. Tous les rapports sur les traitements avec leurs grands succès grâce à l'inclusion des aspects sensoriels, psychologiques, pédagogiques, mentaux et sociaux trouvent dans l'hippothérapie une possibilité très importante pour réaliser des traitements complets et multidisciplinaires. Au cours de ses années d'histoire, elle a créé une nouvelle approche

du traitement kinésique et est considérée dans le monde comme la discipline aux résultats de plus en plus importants. Actuellement, des travaux sont en cours pour contribuer scientifiquement à l'hippothérapie en tant que technique valable dans les processus d'habilitation et de réadaptation³ [20] [30] [35] [36].

1.2.3 Pourquoi le cheval

Il existe 3 principes de base qui régissent les arguments validés selon lesquels le cheval et non un autre animal peut contribuer à la rééducation des patients présentant des déficiences d'origine cérébrale centrale ou périphérique et d'autres de type cardio-pulmonaire.

Le premier concerne la transmission de la chaleur corporelle. La chaleur transmise par le cheval est d'environ 38 °C et permet aux muscles et aux ligaments de se détendre, de stimuler la sensation tactile et d'augmenter le flux sanguin vers le système circulatoire, bénéficiant ainsi à la fonction physiologique des organes internes.

Le cheval et son entourage fournissent au cavalier **un large spectre d'apports sensoriels et moteurs** [37][38].

En effet, l'enfant doit réagir aux perturbations pelviennes, mais le mouvement simultané vers l'avant dans l'espace offre également l'occasion de répondre à une variété de stimuli somatosensoriels, vestibulaires et visuels [24] [33] [34].

L'équitation procure cette stimulation à son cavalier grâce à des mouvements variables, rythmés et répétitifs du cheval. Les variations de la démarche du cheval permettent au thérapeute de mesurer la stimulation sensorielle et d'intégrer ces mesures aux thérapies cliniques afin d'arriver aux résultats souhaités [38].

En ergothérapie, les mouvements du cheval sont utilisés dans le but d'améliorer le contrôle moteur, la coordination, l'équilibre, l'attention, les processus sensoriels et les performances dans les activités quotidiennes. Les processus sensoriels, les systèmes vestibulaires, proprioceptifs, tactiles, visuels et auditifs sont ciblés simultanément [37] [38].

L'hippothérapie vise également l'amélioration des fonctions de la parole, du langage, cognitives et masticatoires [37] [38].

Le deuxième principe est appelé « transmission des impulsions rythmiques du dos du cheval au corps du cavalier ». Lorsque les membres postérieurs du cheval avancent alternativement en dessous du centre de gravité, une élévation alternative de la croupe et des muscles lombaires du cheval est provoquée (figure 4). Ce mouvement vers l'avant du cheval incite la ceinture pelvienne du patient et ce dernier adopte un mouvement de basculement. Les impulsions physiologiques se propagent vers le haut à travers la colonne vertébrale jusqu'à la tête, provoquant des réactions d'équilibre et un redressement du tronc.

Pendant la marche, le cheval effectue un mouvement rythmique qui stimule les mouvements de balancement antérieur et postérieur [38].

En effet, le mouvement tridimensionnel du cheval au pas induit une dissociation scapulaire et pelvienne chez le cavalier, similaire à ce qui est observé dans une démarche normale avec des mouvements asymétriques des bras et du bassin. En outre, on retrouve un mouvement passif du bassin de l'enfant produisant ainsi des perturbations du centre de gravité de l'enfant au niveau sagittal,

³ Fundación chilena de hipoterapia. Quienes somos. Origen de la hipoterapia (page internet) <https://www.laboratoriochile.cl/wp-content/uploads/2021/06/Premio-Humanizando-la-Salud-RESUMEN-DE-PROYECTO-Laboratio-Chile-Teva-vFINAL.pdf> (consulter le 13/10/2023 à 22h07)

frontal et des plans transversaux [24] [33] [34]. La transmission du mouvement du cheval au patient est égale aux mouvements physiques présentés par la démarche humaine ; le patient ne fait pas face.

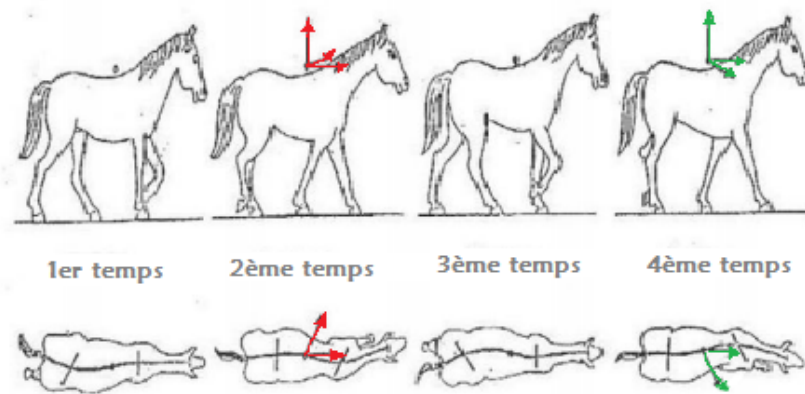


Figure 4: Schéma des forces s'exerçant sur un cavalier au pas⁴

Les mouvements du cheval encouragent le cavalier à atteindre un bon équilibre et une bonne posture [38].⁴

En effet, à mesure que le thérapeute modifie la vitesse et la direction du cheval ainsi que les activités du patient, la randomisation garantit la mise en place des ajustements anticipatifs et réactifs nécessaires, favorisant la pratique des réactions d'équilibre et de redressement [32].

Un cheval transmet environ 110 mouvements de balancement multidimensionnel au cavalier chaque minute pendant la marche [34].

Plus précisément, au cours d'une séance de thérapie de 30 minutes, un cheval marche à 100 pas/minute ce qui induit plus de 3 000 pas [39].

Le cheval est devenu le partenaire des thérapeutes et est aujourd'hui reconnu comme le meilleur simulateur de mouvement. Il n'existe aucune machine ni aucun exercice humain qui lui soit égal [2].

En conclusion, l'hippothérapie raccourcit les temps de récupération et améliore l'équilibre et le contrôle musculaire du patient. Les mouvements lents et rythmés du corps du cheval ont des valeurs thérapeutiques et assurent le développement des muscles paraspinaux [30] [38].

Enfin, le mouvement tridimensionnel du cheval procure au cavalier certains mouvements dans le plan sagittal (avant-arrière), frontal (haut-bas), horizontal ou transversal et des mouvements de rotation. Lorsque le cheval avance ses membres postérieurs sous le centre de gravité, la croupe et le rein du côté en équilibre descendent à vue d'œil. Ce mouvement alterné génère un rythme à 4 temps lorsque le cheval avance au pas et un rythme à deux temps lorsqu'il avance au trot. Les élévations alternées du dos du cheval sont transmises au bassin du patient, ce qui provoque simultanément 3 mouvements pelviens différents, qui sont : antéversion-rétroversion, élévation-descente et déplacement latéral-rotation (figure 5). Ce principe a de nombreuses importances lors du traitement des dysfonctionnements neuromoteurs [5] [36].

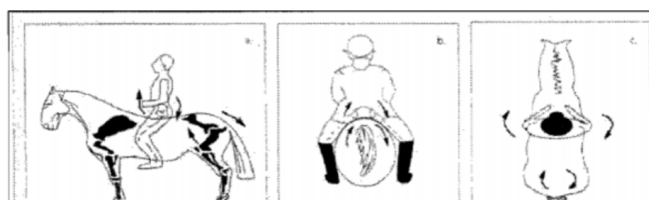


Figure 5: Mouvements du bassin humain induits par les mouvements du cheval⁴

⁴ <https://www.equim.fr/index.php?page=therapie> consulté le 17 décembre 14h27

On pense que pendant la conduite, une flexion latérale et une extension de la taille du cavalier se produisent, ainsi qu'une rotation, ce qui **réduit la spasticité musculaire** de la taille, du bassin et des membres inférieurs. La spasticité diminue lorsque les membres du cheval sont pliés, rétractés et pivotés vers l'extérieur en même temps. De tels mouvements rythmés dans 3 directions améliorent le tonus des muscles du bassin et du torse ainsi que des muscles adducteurs de la cuisse [22] [31] [5] [37].

1.2.4 Application actuelle

L'hippothérapie est actuellement utilisée dans de nombreuses pathologies. On retrouve par exemple les populations souffrantes de handicaps moteurs, cognitifs ou du langage. Il existe une population assez importante d'enfants, de jeunes et d'adultes présentant divers diagnostics et problèmes médicaux tels que des lésions de la moelle épinière, le syndrome de Down, des infections au cytomégalovirus, autisme ou encore la paralysie cérébrale infantile.

D'un autre côté, il existe tous les troubles envahissants du développement qui se caractérisent par des difficultés dans les capacités cognitives et les processus d'apprentissage, communication et capacités psychomotrices. Les syndromes sont dus à des altérations du système nerveux central et périphérique [36].

Elle est utilisée depuis les années 1960 en Europe et depuis le milieu des années 1970 aux États-Unis dans le traitement de la PC [37] [38] [40] mais également pour d'autres pathologies neurologiques comme la sclérose en plaques, les lésions cérébrales acquises ou traumatiques, le retard psychomoteur [34] [37] [38], le syndrome de Down, les troubles du comportement autistiques, la dystrophie musculaire, les patients amputés, les maladies vasculaires (SVD), les maladies psychiatriques [40], les lésions de la moelle épinière et les maladies rhumatismales des articulations, etc [30].

Son utilisation s'appuie sur les théories actuelles du développement et du contrôle moteur ainsi que sur les principes du traitement neurophysiologique [7] [16] [29] [32] [37] [38] [41].

1.2.5 Description

Il existe deux types fondamentaux d'interventions équestres qui sont communément citées dans la littérature : l'hippothérapie et l'équitation thérapeutique. Cette dernière est généralement réalisée par un moniteur d'équitation qui enseigne au cavalier les compétences de base en matière d'équitation. Celles-ci peuvent inclure certains mouvements qui favorisent une meilleure posture et un meilleur équilibre [5]. L'hippothérapie, quant à elle, est dispensée par un professionnel de la rééducation formé aux mouvements du cheval et à la variété de techniques pouvant être utilisées pour favoriser le contrôle postural et la motricité du cavalier [34].

Ces techniques se divisent en 3 modalités : l'hippothérapie passive, l'hippothérapie active et l'équitation thérapeutique, qui sont appliquées en fonction de l'état du patient et du niveau neuromoteur c'est-à-dire des altérations de la posture, de la fonction motrice globale, de l'équilibre et du tonus.

Le cheval doit répondre aux caractéristiques suivantes : être un adulte de plus de 8 ans, non maltraité, de préférence mâle, mesurant 1,60 mètre, il doit être docile et intelligent, agile et réceptif et avoir suivi un entraînement. La durée de l'intervention est estimée entre 30 et 60 minutes avec une fréquence de 2 à 3 fois par semaine [9].

L'hippothérapie passive consiste à utiliser la démarche du cheval, le patient n'a besoin d'effectuer aucune activité et le thérapeute se charge de réaliser les exercices de rééducation.

L'hippothérapie active consiste à réaliser des exercices neuromusculaires visant à stimuler le tonus musculaire, la coordination, le contrôle postural et l'équilibre.

2 Méthode

2.1 Critères d'éligibilité des études pour cette revue

2.1.1 Schéma d'étude

La problématique de cette revue de littérature est « l'hippothérapie est-elle une technique de choix dans la prise en charge des troubles de la fonction motrice chez les enfants atteints de paralysie cérébrale ? ». Il s'agit d'une question thérapeutique, c'est-à-dire que le but est de trouver le traitement le plus adapté à mon patient.

Pour répondre à cette question, des études expérimentales avec analyse sur groupes présentant un groupe témoin ont été sélectionnées. Il s'agit donc d'essais cliniques qui peuvent être ou non randomisés. Les essais cliniques randomisés sont choisis en priorité car ils représentent le niveau de preuve le plus élevé par leur sélection aléatoire des individus lors d'un tirage au sort.

Dans les essais cliniques on retrouve des comparaisons inter-individus, classiques à 2 bras ou en grappe, ou des comparaisons intra-individus, en croisé ou en corps divisé.

Les études de comparaison inter-groupes à bras où l'effet du traitement n'est pas déterminé par la différence intra-groupe avant/après mais par la différence entre deux groupes distincts suivi sur une même durée sont celles sélectionnées.

Le premier groupe recevra l'intervention, l'hippothérapie, et le ou les autres groupes recevront soit une autre intervention, soit un placebo, soit aucune intervention.

Il existe également des essais cliniques randomisés en cross-over qui présentent dans ce cas un seul groupe d'individus. Ils seront également admis dans cette revue de littérature.

2.1.1.1 Population

La population choisie concerne les enfants atteints de paralysie cérébrale dont le diagnostic est confirmé par un avis médical ou une Imagerie par Résonance Magnétique (IRM).

Ils sont âgés de 2 à 12 ans, 2 ans étant l'âge minimum pour pouvoir monter à cheval et 12 ans l'âge où le potentiel d'évolution motrice atteint son maximum dans le cas de la paralysie cérébrale. En revanche, des limites de poids et de taille ne sont pas imposées mais peuvent être des facteurs limitants selon les chevaux mis à disposition dans les études. En revanche, tous les niveaux d'évolution de la pathologie représentée par l'échelle GMFCS ainsi que tous les genres sont acceptés.

2.1.1.2 Intervention

Dans cette revue de littérature l'intervention sera l'hippothérapie aussi appelée équithérapie ou thérapie équine qui sera réalisée dans des centres spécialisés de différents pays. Nous acceptons toutes les formes d'équithérapie que ce soit passive avec uniquement l'utilisation de la mécanique du cheval ou bien active avec la mise en place d'exercices supplémentaires.

L'équithérapie est une approche thérapeutique qui vise à réduire les symptômes psychopathologiques, moteurs, cognitifs, sensoriels et communicationnels par le biais d'une prise en charge psychocorporelle. Pour pratiquer l'équithérapie, le thérapeute doit avoir des compétences en psychanalyse, en psychologie, en psychothérapie et en psychomotricité. Le cheval est utilisé comme support dans ce processus thérapeutique, tandis que le thérapeute, formé aux soins et à l'écoute, dirige les séances et offre un soutien thérapeutique.⁶

Le groupe ayant pour intervention l'hippothérapie pourra également recevoir une thérapie conventionnelle en complément s'il s'agit de la même que le groupe contrôle.

⁶ <https://lemagdesanimaux.ouest-france.fr/dossier-1040-equitherapie.html> consulté le 15/12/2023 à 12h21

2.1.1.3 *Compareurs*

Dans cette revue de littérature l'hippothérapie sera comparée aux thérapies conventionnelles utilisées dans le traitement des atteintes des fonctions motrices chez les paralysés cérébraux.

Les thérapies conventionnelles recommandées par la HAS pour les enfants de 2 à 12 ans sont :

- les exercices basés sur le biofeedback
- la thérapie miroir
- la thérapie de contrainte induite du mouvement
- la mobilisation passive
- le réentraînement à la marche
- la rééducation robotisée et/ou informatisée
- le renforcement musculaire.⁷

Ces thérapies peuvent être utilisées en complément les unes des autres ou indépendamment.

2.1.1.4 *Critères de jugement*

Le critère de jugement principal est la fonction motrice qui est évaluée avec l'outil de mesure GMFM-66 ou GMFM-88. Ces outils sont les plus adaptés car ils sont spécifiques aux paralysies cérébrales et souvent utilisés dans les études. Ils sont réalisés en début et en fin d'études. Les études où ce critère de jugement est le critère principal, voire secondaire, sont acceptées.

Ce critère de jugement est retenu car il se décompose en différentes sous parties essentielles dans la vie de l'enfant, tenant compte notamment de son niveau d'évolution motrice et de sa capacité à la marche notamment. En effet, ces derniers doivent être une priorité dans la prise en charge masso-kinésithérapique de la PC.

2.2 *Méthodologie de recherche des études*

2.2.1 *Sources documentaires investiguées*

Afin de répondre à la problématique de cette revue de littérature différentes sources documentaires des bases de données électroniques et des livres manuscrits sont investiguées.

Les bases de données investiguées sont :

PUBMED : est la base de recherche la plus utilisée pour les données bibliographiques en biologie et en médecine. Elle a été créée aux États-Unis par le « National Center for Biotechnology Information » (NCBI). Elle offre un accès gratuit à une base de données qui contient plus de 30 millions de références, MEDLINE.

PEDRO : « Physiotherapy Evidence Database » est une base de donnée anglaises gratuite regroupant plus de 45 000 références dans le domaine de la physiothérapie. Elle a été créée par « l'Institute for Musculoskeletal Health » de l'École de santé publique de l'Université de Sydney et est hébergée par Neuroscience Research Australia. Elle possède sa propre échelle de 11 items pour évaluer la qualité méthodologique des essais cliniques randomisés.

⁷https://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 consulté le 15 décembre 2023 à 12h35

COCHRANE LIBRARY, est une bibliothèque indépendante à but non lucratif composée de plusieurs bases de données dans le domaine de la science et de la médecine. Elle comprend plus de 7 000 revues et près de 2 000 protocoles.

KINEDOC est une banque de données francophones gratuite spécialement dédiée aux kinésithérapeutes et animée par un réseau international de bénévoles.

Les livres sont trouvés soit sous forme manuscrite à la bibliothèque soit sous forme numérique sur internet.

2.2.2 Équation de recherche utilisée

Pour cette revue de littérature l'équation de recherche utilisée est présentée dans le tableau des critères PICO (**Tableau I**).

Tableau I: Critères PICO

	Mots clés en français	Synonyme en anglais
P	Paralysie Cérébrale	cerebral palsy - brain paralysis - neurological motor disorder – encephalopathy - cerebral motor impairment
I	Équithérapie	Hippotherapy - horse therapy - horse riding - equine therapy - horse-assisted therapy - riding therapy
C	Kinésithérapie	conventional therapy - physical therapy - occupational therapy - conventional physiotherapy - active exercises
O	Échelle de la fonction motrice	gross motor function - physical coordination - muscular coordination - physical abilities - motor coordination - motor skills

Le mot “AND” sera intercalé entre les éléments PICO c'est-à-dire au sein des colonnes et le mot “OR” sera intercalé entre les différents synonymes.

Cette équation de recherche sera rentrée dans la base de données PubMed.

En ce qui concerne la base de données PEDro deux équations de recherche ont été utilisées afin d'obtenir un maximum d'articles répondant à nos critères (annexe 2).

Pour la base de données kinedoc les termes doivent être donnés en français : “hippothérapie” et “paralysie cérébrale”.

Enfin dans la base de données Cochrane library les mots cherchés sont : “Hippotherapy” AND “Cerebral palsy”.

Cette liste sera complétée par des articles cités dans les références bibliographiques d'autres articles ou de revues de littératures portant sur des sujets similaires.

2.2.3 Méthode de sélection des études

Dans un premier temps, des articles peuvent apparaître en double dans les différentes bases de données, il faut alors les supprimer. Dans un deuxième temps, les articles dont le titre répond à notre problématique sont sélectionnés. Ensuite, les abstracts de ces articles sont lus pour garder seulement ceux qui pourront être inclus dans cette revue de littérature. Pour finir, une liste de critères d'inclusion et d'exclusion est établie qui permet après lecture intégrale des articles de faire une ultime sélection.

Les critères d'inclusion sont :

- uniquement des essais cliniques randomisés ;
- des individus ayant eu un diagnostic de paralysie cérébrale ;
- incluant des individus âgés de 2 à 12 ans ;
- des études ayant pour intervention l'hippothérapie ou la thérapie équine ou l'équithérapie ;
- des études mesurant la fonction motrice avec l'échelle GMFM-66 ou GMFM-88 ;
- uniquement les articles en français, anglais et espagnol ;
- les articles publiés il y a moins de 15 ans (2009).

Les critères d'exclusion sont :

- des essais cliniques randomisés ayant un score Pedro inférieur à 4 ;
- des études associant un autre traitement que la thérapie conventionnelle à l'hippothérapie ;
- les études incluant la thérapie équine mécanique

2.2.4 Méthode d'extraction des données

Après lecture des articles les données qui paraissent pertinentes pour la revue sont extraites :

- la date ainsi que le lieu de réalisation et de publication de l'étude ;
- les objectifs de l'étude ;
- la durée de réalisation de l'études ;
- la méthode de sélection des individus ;
- les critères d'inclusion et d'exclusion ;
- le nombre de participants inclus ;
- la répartition des individus dans les groupes ;
- le nombre de « perdu de vue » ;
- le sexe, la moyenne d'âge et le niveau de fonction motrice sur l'échelle GMFC des participants de chaque groupe ;
- le type, le protocole, la répétition et la durée des interventions que ce soit l'hippothérapie ou les comparateurs ;
- les échelles utilisées pour mesurer la fonction motrice et les résultats obtenus comprenant leurs caractéristiques statistiques (intervalle de confiance, odds ratio, différence de moyenne...);
- les limites et les biais présentés notamment dans la partie discussion notamment.

2.2.5 Évaluation de la qualité méthodologique des études sélectionnées

Dans le cadre de cette revue de littérature, les essais cliniques randomisés ont été sélectionnés et analysés par une seule évaluatrice qui a utilisé la version française de l'échelle PEDro (annexe 3).

Elle est basée sur la liste Delphi développée par Verhagen et ses collègues au département d'épidémiologie de l'Université de Maastricht.

Deux items supplémentaires à la liste Delphi (items 8 et 10) ont été inclus dans l'échelle PEDro.

Elle se compose au total de 11 critères :

- Le critère 1 qui est relatif à la validité "externe" qui ne sera pas comptabilisé dans le score final. Elle sert à comparer les résultats obtenus avec ceux d'autres essais pour vérifier une cohérence.
- Les critères 2 à 9 sur la validité interne qui déterminent la fiabilité des résultats obtenus en fin d'étude. Ils ne doivent pas être dus ni au hasard ni aux biais.
- Les critères 10 à 11 sur les informations statistiques de l'interprétation des résultats.

L'échelle PEDro ne doit pas être utilisée pour mesurer la validité des conclusions d'une étude. À elle seule, elle ne permet pas à elle seule de montrer les effets significatifs d'un traitement.

Il faut donc considérer en plus la pertinence clinique :

- La taille de l'effet du traitement est-elle suffisamment grande pour que cela vaille la peine cliniquement d'appliquer le traitement ?
- Le rapport entre les effets positifs et les effets négatifs du traitement est-il favorable ?
- La dimension coût/efficacité est-elle acceptable ?

Pour cela, l'intervalle de confiance est utilisé pour déterminer si la taille de l'effet est suffisante et si l'effet reconnu peut s'appliquer à une population plus large.

Les types de biais recherchés sont ceux :

- découlant du processus de randomisation (item 2 à 4)
- dus à des données de résultats manquantes (item 9)
- dus à des écarts par rapport aux interventions prévues
- dans la mesure des résultats
- dans la sélection des résultats rapportés (items 10 et 11)

2.2.6 Méthode de synthèse des résultats

Les données sont analysées dans un premier temps au sein des études pour comparer les résultats des groupes contrôles et des groupes tests sous forme de tableau. La différence intra-groupe ne présente pas d'intérêt pour évaluer l'efficacité d'un traitement, c'est donc la différence inter-groupe qui est analysée au sein de chaque étude.

Pour les statistiques on utilisera le "petit p" pour comparer des moyennes ou des pourcentages issus des observations des études et montrer que la différence entre les résultats n'est pas seulement due au hasard, c'est-à-dire du au fluctuation d'échantillonnage. Il a été admis par la communauté scientifique un seuil de tolérance de 5%. Si la probabilité qu'une différence ne soit due qu'au hasard est inférieure à 5%, $p < 0,05$, alors nous accepterons l'hypothèse que cette différence est due à autre chose probablement le traitement.

Cependant cette statistique à elle seule n'est pas suffisante pour prouver l'efficacité ou non d'un traitement. En effet, la taille d'effet doit également être prise en compte. Elle est souvent mesurée avec le d de Cohen mais n'utilise pas l'unité de la variable étudiée pour exprimer la taille d'effet ce qui pouvant être un inconvénient. Au plus le d de Cohen est grand, au plus la taille d'effet est grande. De ce fait, pour cette revue, l'outil de référence pour estimer la taille d'effet d'un traitement, l'intervalle de confiance à 95%, est utilisé pour les variables continues et binaires. Il est ainsi plus facile de se représenter l'importance de l'effet du traitement et de le mettre en perspective avec ses éventuels risques et coûts (balance coût/bénéfice/risque)

Dans un second temps, on peut comparer les études entre elles lors de la réalisation d'une méta-analyse grâce à des forest-plots réalisés avec l'outil Revman.

Il est possible de distinguer les méta-analyses selon 2 critères :

- en fonction du type de variable : quantitatives ou qualitatives ;
- en fonction du matériau traité : sur données résumées ou sur données individuelles ;

Les forest-plots permettent de mettre en évidence des hétérogénéités entre les études qui peuvent être :

- **Clinique** : l'analyse des protocoles et des populations des études originales révèle cette hétérogénéité. D'une étude à l'autre, que ce soit en termes de caractéristiques, de diagnostics, ou de critères d'inclusion et d'exclusion, les patients varient considérablement de même que les traitements en termes de dose, de durée et de cotraitement.
- **Statistique** : qui peut être liée à un biais de publication, une méthodologie déficiente ou une mesure incorrecte des résultats. En plus des forest-plots cette hétérogénéité peut être mesurée par un test statistique le I². Si le résultat est inférieur à 0,25 l'hétérogénéité est faible, entre 0,25 et 0,5 modérée et supérieur à 0,5 importante.

Des résultats : ils peuvent être différents entre les études de la méta analyse et dans ce cas donné une hétérogénéité du résultat globale de la méta-analyse

3 Résultats

3.1 Description des études

3.1.1 Diagramme de flux

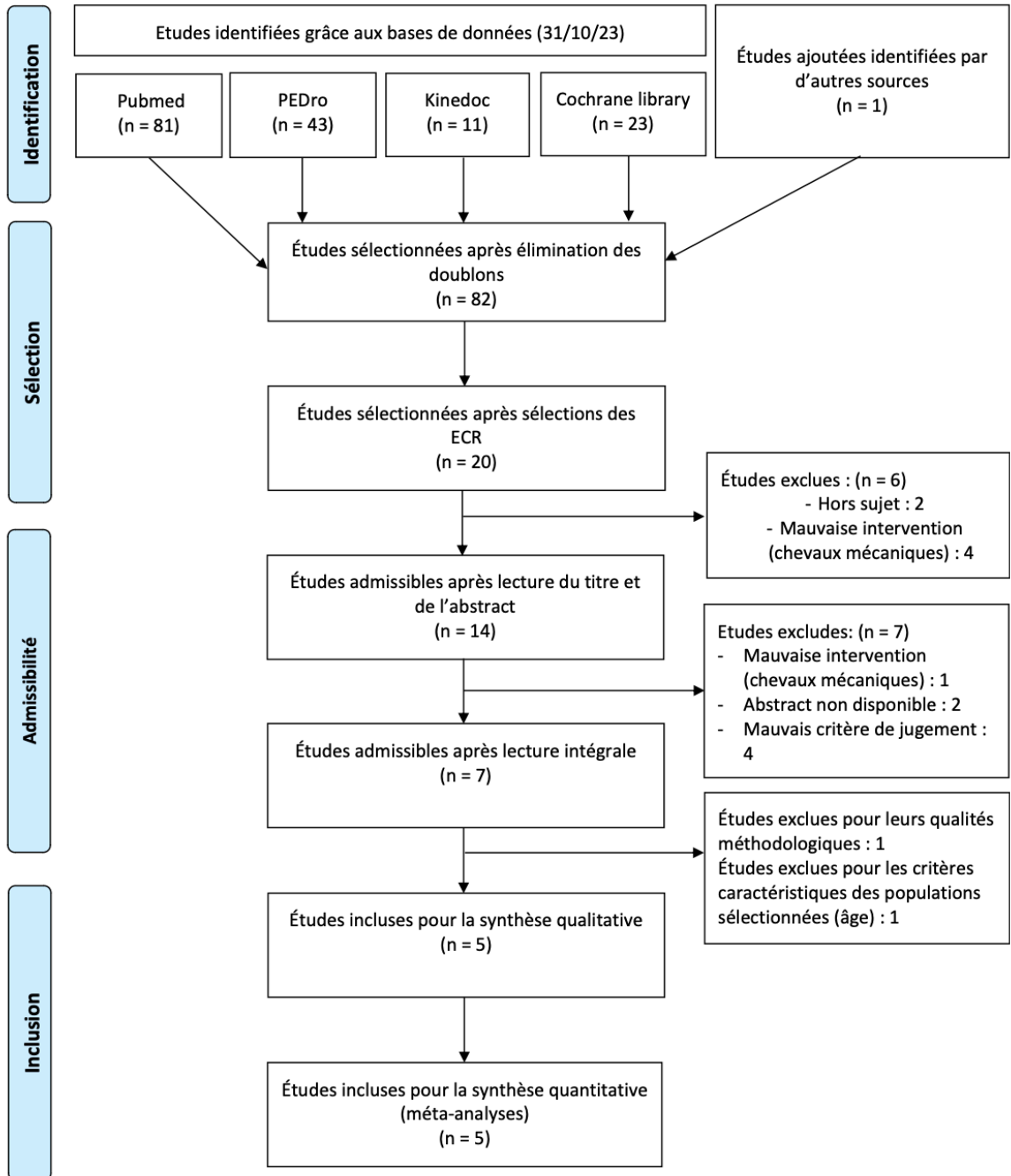


Figure 6: Diagramme de flux

3.1.2 Études exclues

Les études ont été exclues si elles ne répondaient pas aux critères de sélection cités dans la partie méthode (**Tableau II**).

Tableau II: Motifs d'exclusions des études

Etudes	Motif d'exclusions
Physical Activity and the Health of Wheelchair Users: A Systematic Review in Multiple Sclerosis, Cerebral Palsy, and Spinal Cord Injury. Shelley. S et al, 2021 [42]	Hors sujet
Effect of hippotherapy on balance, functional mobility, and functional independence in children with Down syndrome: randomized controlled trial. Yekda Kaya, et al, 2023 [43]	Hors sujet
Study of the therapeutic effects of an advanced hippotherapy simulator in children with cerebral palsy: a randomised controlled trial. Herrero et al, 2010 [44]	Mauvaise intervention : l'étude utilise des chevaux mécaniques
Immediate effect of horse-riding simulator on adductor spasticity in children with cerebral palsy: A randomized controlled trial. Hemachithra C et al, 2020 [45]	Mauvaise intervention : l'étude utilise des chevaux mécaniques
Therapeutic effects of a horse-riding simulator in children with cerebral palsy. Mb SeB, et al, 2011 [46]	Mauvaise intervention : l'étude utilise des chevaux mécaniques
Study of the therapeutic effects of a hippotherapy simulator in children with cerebral palsy: a stratified single-blind randomized controlled trial. Herrero P et al, 2012 [47]	Mauvaise intervention : l'étude utilise des chevaux mécaniques
Effects of horse-riding simulator on sitting motor function in children with spastic cerebral palsy. Hemachithra et al, 2020 [48]	Mauvaise intervention : l'étude utilise des chevaux mécaniques
The effect of hippotherapy on postural control in sitting for children with cerebral palsy. Hamill D et al, 2007 [49]	L'abstract n'est pas disponible
Effect of Therapeutic Horseback Riding on Posture in Children with Cerebral Palsy. Bertoti, 1988 [50]	L'abstract n'est pas disponible
Effects of a hippotherapy intervention on muscle spasticity in children with cerebral palsy: A randomized controlled trial. Lucena-Antón D, 2018 [51]	Mauvais critère de jugement : l'étude utilise l'échelle Modified Ashworth Scale (MAS).
The Influence of Hippotherapy on the Body Posture in a Sitting Position among Children with Cerebral Palsy. Ewelina Matusiak-Wieczorek [52]	Mauvais critère de jugement : l'étude utilise la Sitting Assesment Scale (SAS).
Can hippotherapy make a difference in the quality of life of children with cerebral palsy ?, SILKWOOD-SHERER & McGIBBON, 2020 [53]	Mauvais critère de jugement : l'étude utilise le Pediatric Balance Scale (PBS).

Immediate and Long-Term Effects of Hippotherapy on Symmetry of Adductor Muscle Activity and Functional Ability in Children with Spastic Cerebral Palsy. Mc Gibbon, 2009 [54]	Mauvais critère de jugement : l'étude utilise l'asymétrie de muscle adducteur
A study of therapeutic effects of horseback riding for children with cerebral palsy. MacKinnon RJ et al, 1995 [55]	Faible qualité méthodologique : le score PEDro est de 3.
Can hippotherapy make a difference in the quality of life of children with cerebral palsy? A pragmatic study. Silkwood-Sherer et al, 2020 [56]	Les enfants inclus avaient de 3 à 6 ans or la marche peut se mettre en place jusqu'à l'âge de 12 ans comme précisé dans la partie méthode.

3.1.3 Études incluses

Les cinq études incluses dans cette revue sont des essais cliniques randomisés (ECR) datant de moins de 15 ans. Les 4 études *Jeong-Yi Kwon et al*, *Eun Sook Park et al*, *Elise Davis et al* et *Tomoko Mutoh et al* ont des sujets assignés aléatoirement à des groupes qui reçoivent un traitement différent c'est-à-dire randomiser en deux groupes parallèles [57][58][59][60]. Seule l'étude *Deutz et al* a suivi une randomisation en croisée (cross over) en deux groupes [61]. Chaque groupe reçoit dans un ordre aléatoire les traitements à des temps différents.

Les caractéristiques des études incluses sont regroupées dans les **tableaux III et IV**.

Tableau III: Critères d'inclusion et d'exclusion des études sélectionnées

Études incluses	Titre	Critères d'inclusion	Critères d'exclusion
Jeong-Yi Kwon et al, 2015	Effect of Hippotherapy on Gross Motor Function in Children with Cerebral Palsy: A Randomized Controlled Trial	Les critères d'inclusion étaient le diagnostic de PC, le poids corporel inférieur à 35 kg et l'âge compris entre 4 et 10 ans.	Les critères d'exclusion étaient : avoir reçu une injection de toxine botulique dans les 6 mois, avoir subi une rhizotomie dorsale sélective ou une chirurgie orthopédique dans les 1 an, présenter une déficience intellectuelle sévère, souffrir de convulsions incontrôlées, ou présenter une mauvaise acuité visuelle ou auditive.
Eun Sook Park et al, 2014	Effects of Hippotherapy on Gross Motor Function and Functional Performance of Children with Cerebral Palsy	Les critères d'inclusion étaient les suivants : âge compris entre 3 et 12 ans, poids corporel inférieur à 40 kg et niveau I à IV du système de classification de la fonction motrice globale (GMFCS).	Les critères d'exclusion étaient les suivants : traitement de chimio dénervation au cours des 6 mois précédents, rhizotomie dorsale sélective au cours de la dernière année, déficience intellectuelle modérée à sévère, crises d'épilepsie incontrôlées, mauvaise acuité visuelle ou auditive et participation antérieure à une hippothérapie.
Elise Davis et al, 2009	A randomized controlled trial of the impact of therapeutic horse riding on the quality of life, health, and function of children with cerebral palsy	Les enfants âgés de 4 à 12 ans sont atteints de PC aux niveaux I à III du système de classification de la fonction motrice globale (GMFCS). Les familles devaient vivre dans un rayon de 50 ou 100 km de l'un des sites équestres.	Si les enfants avaient auparavant un programme d'équitation thérapeutique.

Deutz et al, 2018	Impact of Hippotherapy on Gross Motor Function and Quality of Life in Children with Bilateral Cerebral Palsy: A Randomized Open-Label Crossover Study	Les proposants devaient remplir les critères d'inclusion suivants : CP spastique bilatérale, âge de 5 à 14 ans, consentement éclairé des parents disponible, niveau de classification de la fonction motrice globale (GMFCS) II à IV.	Critères d'exclusion : retard mental profond avec absence de capacité de communication de base, peur des chevaux, traitement par toxine botulique prévu pour débiter pendant la période d'étude et intervention chirurgicale majeure prévue pour être réalisée pendant la période d'étude, de l'hippothérapie ou une chirurgie majeure au cours des 12 mois précédents, une allergie au cheval et une ténotomie du tendon d'Achille réalisée au cours des 6 mois précédents.
Tomoko Mutoh et al, 2019	Impact of Long-Term Hippotherapy on the Walking Ability of Children with Cerebral Palsy and Quality of Life of Their Caregiver	Tous les participants avaient la capacité de marcher avec ou sans aides ou orthèses, un diagnostic préalable de PC spastique et la capacité de s'entraîner pendant plus de 30 minutes.	Il y avait quatre critères d'exclusion : avoir subi une chirurgie orthopédique ou d'autres interventions chirurgicales pouvant influencer la mobilité au cours des 6 derniers mois, avoir reçu une injection de toxine botulique au cours des 3 derniers mois ou une rhizotomie dorsale sélective au cours de l'année écoulée, des déficiences pouvant contre-indiquer l'équitation et d'autres conditions médicales qui pourraient influencer matériellement la mobilité. Aucun participant n'avait d'expérience préalable en hippothérapie.

Tableau IV: Caractéristiques des études incluses

Études	Schéma d'étude	Nombre de patients	Age (an), moyenne âge (ET)	Population		Intervention	Comparateur	Critère de jugement	
				Sexe (F/G)	Type de trouble et/ou Niveau d'évolution motrice				
Jeong-Yi Kwon et al, 2015	ECR parallèle	91	4-10	42/ 49	84 sont spastique, 4 dyskinétiques et 3 ataxiques	24 de niveau I	Hippothérapie 2 fois par semaine durant 30 minutes pendant 8 semaines	Exercice aérobiec 2 fois par semaine durant 30 minutes pendant 8 semaines	GMFM-88
		C : 46	C : 5,9	C : 17/ 29		24 de niveau II			GMFM-66
		T : 45	T : 5,7	T : 25/20	C : 41 diplégies et 4 hémiplegiques	23 de niveau III			Pediatric Balance Scale
Eun Sook Park et al, 2014	ECR parallèle	55	3-12	19/15	55 : spastiques	14 de niveau I	Hippothérapie 2 fois par semaine durant 45 minutes pendant 8 semaines	Thérapie et ergothérapie ambulatoire 1 fois par semaine durant 30 minutes	Pediatric Evaluation of Disability Inventory Functional
		C : 21	C : 7,76 (3,7)	C : 11/10	C : 19 diplégies 2 hémiplegiques	15 de niveau II			
		T : 34	T : 6,68 (2,6)	T : 19/15					

					T : 32 diplégies 2 hémiparétiques	11 de niveau III 15 de niveau IV		pendant 8 semaines	Skills Scale (PEDI-FSS) GMFM 66 GMFM-88
Elise Davis et al, 2009	ECR parallèle	72 C : 37 T : 35	4-12 C : 7,9 (2,4) T : 7,4 (2,5)	35/37 C : 17/20 T : 18/17		22 de niveau I 26 de niveau II 24 de niveau III 0 de niveau IV (exclu)	Hippothérapie 1 fois par semaine dura nt 30 à 40 minutes pendant 10 semaines.	Routine quotidienne ou hebdomadaire normales, même si cela incluait d'autres formes de traitement telles que la kinésithérapie pendant 10 semaines.	GMFM-66 CP-QoL- Child KIDSCREE N The Child Health Question naire (CHQ)
Deutz et al, 2018	ECR croisé	73 ETG: 35 LTG: 38	9,1 ± 3,3 ETG : 9,29 ± 3,7 LTG : 8,87 ±2,9	29/44 ETG: 12/23 LTG: 17/21	73 diplégies spastiques	27 de niveau II 17 de niveau III 29 de niveau IV	Hippothérapie 1 à 2 fois par semaine pendant une période de 16 à 20 semaines (moyenne : 17 traitements) dans le cadre d'une approche croisée.		GMFM-66 KIDSCREEN -27 The Child Health Question naire (CHQ28)
Tomoko Mutoh et al, 2019	ECR parallèle	24 C : 12 T : 12	4 - 14 C : 9 (3) T : 8 (3)	13/11 C : 6/6 T : 7/5		10 de niveau II 14 de niveau III C : 5 de niveau II et 7 de niveau III T : 5 de niveau II et 7 de niveau III	Hippothérapie durant 30 minutes 1 fois par semaine pendant 48 semaines consécutives (1 an)	Loisirs utilisant des équipements extérieurs tels que des espaces verts, des sentiers pédestres et des jeux 1 fois par semaine pendant 1 an.	Test de marche de 5 mètres GMFM-66 GMFM-E WHOQOL -BREF

3.1.4 Analyse des biais potentiels

Pour cette revue de littérature seuls des essais cliniques randomisés sont sélectionnés le risque de biais est donc analysé par l'échelle PEDro (annexe 3) représentée dans le **tableau V**. Les points sont attribués uniquement si le critère est clairement respecté. Si, lors de la lecture de l'étude, on ne retrouve pas le critère explicitement rédigé, le point ne doit pas être attribué à ce critère. Le premier item évalue la validité externe de l'ECR et n'est pas inclus dans le score final.

Pour toutes les études :

- les sujets sont répartis aléatoirement dans leur groupe et pour l'essai croisé (**Deutz et al**) l'ordre des traitements reçu est réparti aléatoirement (item 1) ;
- les groupes sont similaires au début de l'étude (item 4) ;
- les résultats des comparaisons statistiques intergroupes sont indiqués pour au moins un des critères de jugement qui est essentiel.

Les mesures, pour au moins un des critères de jugement essentiels, n'ont pas été obtenues pour plus de 85% des sujets répartis dans les groupes dans les études **Deutz et al** et **Élise Davis et al**.

L'étude **Élise Davis et al** est la seule à avoir respectée une assignation secrète (item 3) ce qui signifie que la personne qui a déterminé si un sujet répondait aux critères d'inclusion de l'étude ne savait pas dans quel groupe le sujet serait admis.

Pour toutes les études ni les sujets ni les thérapeutes sont en aveugle, impossible avec l'équithérapie. Pour 2 études sur 5, **Eun Sook Park et al** et **Élise Davis et al**, les examinateurs sont en aveugle.

Seulement 2 études, **Jeong-Yi Kwon et al** et **Tomoko Mutoch et al**, valide l'item 9 c'est-à-dire que tous les sujets pour lesquels les résultats étaient disponibles ont reçu le traitement ou ont suivi l'intervention contrôle conformément à leur répartition. Quand cela n'a pas été le cas, les données d'au moins un des critères de jugement essentiels ont été analysées en intention de traiter.

Seulement 1 étude, **Deutz et al**, pour au moins un des critères de jugement essentiels, n'indique pas à la fois l'estimation des effets et l'estimation de leur variabilité.

Tableau V: Échelle PEDro

Études	Items de l'échelle PEDro											Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Jeong-Yi Kwon et al, 2015	X	X		X			X	X	X	X	X	7
Eun Sook Park et al, 2014	X	X		X				X		X	X	5
Elise Davis et al, 2009	X	X	X	X				X		X	X	5
Deutz et al, 2018	X	X		X			X			X		4
Tomoko Mutoch et al, 2019	X	X		X			X	X	X	X	X	7

En conclusion, les biais les plus représentés pour nos études sont :

Le **biais de sélection** (item 3) car l'assignation secrète n'a été respecté que pour 1 étude sur 5, celle de **Élise Davis et al**, sur 5 ce qui peut modifier le choix d'inclusion ou non de certains patients dans l'étude et ainsi nos résultats.

Le **biais de performance** (item 5 et 6), ni les sujets ni les thérapeutes était en aveugle car impossible dans le cadre de ce type de thérapie. En effet, entre une thérapie conventionnelle et une thérapie par l'animal la différence est trop importante. Ainsi, les thérapeutes doivent avoir une formation particulière. Il est donc important d'en tenir compte dans l'estimation de nos résultats pouvant être sous ou surestimé en fonction de l'opinion personnelle des thérapeutes.

Le **biais de détection** (item 7), lorsque l'insu des évaluateurs n'est pas respecté, est présent dans les études **Eun Sook Part et al** et **Élise Davis et al**.

Le **biais de suivi** (item 8) est présent dans l'étude de **Deutz et al** où le pourcentage des personnes en fin d'étude est respectivement de 71,2% (47/66) présenté dans le **tableau VI**.

Tableau VI: Biais de suivi

Études	Groupes	% de données obtenues par groupes	% total obtenues par l'étude
Jeong-Yi Kwon et al, 2015	Groupe expérimental	100	100
	Groupe contrôle	100	
Eun Sook Park et al, 2014	Groupe expérimental	77,7	89
	Groupe contrôle	100	
Elise Davis et al, 2009	Groupe expérimental	100	100
	Groupe contrôle	100	
Deutz et al, 2018	Groupe précoce	64,5	71,2
	Groupe tardif	77,1	
Tomoko Mutoh et al, 2019	Groupe expérimental	100	100
	Groupe contrôle	100	

Légende	
Risque très faible	96% - 100%
Risque faible	86% - 95%
Risque modéré	81% - 85%
Risque fort	< 80 %

Le **biais d'attrition** (items 9) est présent pour 3 études, **Eun Sook Part et al**, **Élise Davis et al** et **Deutz et al**, qui n'ont pas mentionné dans leurs analyses « en intention de traiter ».

Le **biais de notification** (items 10 et 11) est présent dans l'étude **Deutz et al**, car l'estimation de l'effet et l'estimation de leur variabilité ne sont pas données.

Il existe également un **biais d'intervention** dans nos études. Effectivement, l'hippothérapie est une méthode pour laquelle il n'y a pas de programme standardisé laissant ainsi libre choix aux thérapeutes.

3.2 Effets de l'intervention sur les critères de jugement

3.2.1 Les indicateurs de suivi de la revue

3.2.1.1 Intervention

Dans nos études l'intervention, l'équithérapie, est réalisée durant des séances de 30 à 45 minutes de 1 à 2 fois par semaine. Il n'existe pas de protocole standardisé mais on retrouve des similitudes dans les études.

La séance consiste à faire monter à califourchon les enfants atteints de PC sur un cheval dressé spécialement pour travailler avec des personnes en situation de handicap et avec un matériel adapté (selles...). Le cheval et le cavalier ont été appariés par un thérapeute en fonction de la taille et du poids de l'enfant, de son niveau fonctionnel ainsi que de la taille et du mouvement/allure du cheval. Lors d'une séance on retrouve un physiothérapeute, un moniteur d'équitation et un ou deux accompagnateurs qui marchent à côté du cheval. Pour des raisons de sécurité tous les enfants portent un casque.

3.2.1.2 Comparateur

Pour toutes nos études le comparateur utilisé était la thérapie conventionnelle, c'est-à-dire que les enfants ont continué leur routine hebdomadaire quelle qu'elle soit.

3.2.1.3 Critère de jugement

Le critère de jugement principal porte sur la force motrice des enfants atteints de paralysie cérébrale. Dans ces études, plusieurs outils de mesure ont été utilisés cependant seul le Gross Motor Function Measure (GMFM) a été sélectionné car il a été commun aux différentes études sélectionnées.

Le GMFM, aussi appelé en français Évaluation Motrice Fonctionnelle Globale (EMFG), permet d'évaluer quantitativement la fonction motrice globale chez les enfants atteints de paralysie cérébrale. Il présente des niveaux élevés de validité, de fiabilité et de réactivité dans l'évaluation de la fonction motrice ainsi que des effets de la physiothérapie chez les enfants atteints de PC [26]. Il existe deux types de GMFM, le 66 composé de 66 items et le 88 composé de 88 items.

Elle comprend 5 dimensions [4] :

- Dimension A : couché et retournements ;
- Dimension B : position assise ;
- Dimension C : quatre pattes et à genoux ;
- Dimension D : station debout ;
- Dimension E : marche, course et saut.

Chaque activité du GMFM est notée sur une échelle de Likert de 0 à 4 (0 = aucune activité ; 1 = initiation du mouvement ; 2 = partiellement terminé ; 3 = mouvement complet). Le score total est exprimé en pourcentage, il est obtenu en calculant la moyenne des scores des cinq dimensions [26] [28]. Pour cette échelle il n'existe pas de norme.

3.3 Présentation des résultats extraits des études

Les résultats des études relevés comprennent la moyenne pré et post test du groupe expérimental et du groupe contrôle ainsi que la différence intergroupe qui va nous permettre d'évaluer l'efficacité de notre traitement. En effet, si on analyse uniquement la partie intra- groupe, le groupe témoin n'a plus d'importance, la différence observée peut alors être due en partie ou totalement au hasard.

Cette dernière se calcule en faisant la différence entre les résultats post test des deux groupes. Ils seront présentés dans **les tableaux VII à XVI** des résultats des études ci-dessous.

La p-value (p) est la capacité de l'essai à être reproductible et à présenter les mêmes résultats. Sa valeur p inférieur à 0,05, valeur seuil, représente la probabilité que la différence observée est due au traitement et non pas au hasard et que les résultats sont statistiquement significatifs au risque de 5%.

L'intervalle de confiance (IC) à 95% des résultats entre le groupe contrôle et le groupe hippothérapie est récolté ce qui nous donne l'efficacité du traitement pour notre population cible avec un risque d'erreur de 5%. Au plus il est étroit, au moins les résultats sont variables.

Si l'intervalle de confiance contient la valeur 0, les résultats seront statistiquement non significatifs, même si la p-value est inférieur à 0,05 indiquant par conséquent que la différence observée est significative. Dans ce cas l'effet du traitement sera probablement nul. La p-value donne seulement une estimation de la probabilité que l'effet ne soit pas dû au hasard mais l'intervalle de confiance est beaucoup plus précis. Plus l'échantillon étudié est grand, plus l'intervalle de confiance se rétrécit et se précise. Il devient alors plus proche de la réalité.

En effet, lorsque l'on a des tous petits effectifs on peut avoir un défaut de p-value (p) ce qui signifie que si je réalise plusieurs fois l'essai avec des personnes différentes il se pourrait que in fin le résultat soit parfois significatifs et parfois non significatif.

L'hétérogénéité est calculée par le logiciel Revman et interprétée selon des normes :

- Pour $I^2 < 0,25$: l'hétérogénéité est faible ;
- Pour $0,25 < I^2 < 0,5$: l'hétérogénéité est modérée ;
- Pour $I^2 > 0,5$: l'hétérogénéité est forte.

Il faudra donc compléter par une méta-analyse qui regroupe l'ensemble de nos articles pour les critères de jugement comparables afin de réaliser une analyse clinique et pas que statistique.

3.3.1 Résultat intra-étude

Etude Jeong-Yi Kwon et al

Tableau VII: Synthèse des résultats pour la population totale de l'étude Jeong-Yi Kwon et al

	Population totale	Pré-traitement	Post-traitement	Différence intragroupes (Δ)	Valeur de p
GMFM-66 (%)	Contrôle (46)	61,4 \pm 14,8	61,8 \pm 15,0	0,4 \pm 2,19	< 0,01
	Hippothérapie (45)	60,8 \pm 14,9	63,5 \pm 15,8	2,7 \pm 2,29	
	Différence intergroupes (Δ)	0,6	-1,7 [-8,12 ; 4,72]		
GMFM-88 (%)	Contrôle (46)	73,9 \pm 17,9	74,3 \pm 18,1	0,4 \pm 2,65	< 0,01
	Hippothérapie (45)	72,7 \pm 19,2	75,7 \pm 18,3	3 \pm 2,8	
	Différence intergroupes (Δ)	1,2	-1,4 [-8,98 ; 6,18]		

GMFM-A (%)	Contrôle (46)	99,5 ± 3,2	99,5 ± 3,2	0 ± 0,47	0,08
	Hippothérapie (45)	99,5 ± 1,9	99,8 ± 1,5	0,3 ± 0,26	
	Différence intergroupes (Δ)	0	-0,3 [-1,34 ; 0,74]		
GMFM-B (%)	Contrôle (46)	95,7 ± 11,0	96,3 ± 10,7	0,6 ± 1,6	0,03
	Hippothérapie (45)	93,9 ± 12,5	95,6 ± 9,8	1,7 ± 1,7	
	Différence intergroupes (Δ)	1,8	0,7 [-3,58 ; 4,98]		
GMFM-C (%)	Contrôle (46)	83,6 ± 18,8	84,2 ± 20,4	0,6 ± 2,9	<0,01
	Hippothérapie (45)	81,7 ± 21,6	85,6 ± 19,0	3,9 ± 3,04	
	Différence intergroupes (Δ)	1,9	-1,4 [-9,88 ; 7,08]		
GMFM-D (%)	Control (46)	55,5 ± 32,2	54,9 ± 33,2	-0,6 ± 4,82	0,01
	Hippothérapie (45)	54,1 ± 34,2	59,7 ± 32,5	5,6 ± 4,98	
	Différence intergroupes (Δ)	1,4	-4,8 [-18,70 ; 9,10]		
GMFM-E (%)	Control (46)	42,0 ± 33,2	43,0 ± 33,0	1 ± 4,88	<0,01
	Hippothérapie (45)	41,0 ± 34,1	45,1 ± 35,4	4,1 ± 5,18	
	Différence intergroupes (Δ)	1	-2,1 [-16,53 ; 12,38]		

Tableau VIII: Synthèse des résultats pour la population de niveau I de l'étude Jeong-Yi Kwon et al

	Niveau I	Pré-traitement	Post-traitement	Différence intragroupes (Δ)	Valeur de p
GMFM-66 (%)	Contrôle (12)	81.8 ± 7.5	82.3 ± 7.5	0,5	0.01
	Hippothérapie (12)	79.2 ± 8.8	83.1 ± 9.7	3,9	
	Différence intergroupes (Δ)	2,6	-0,8 [-6,86 ; 5,26]		
GMFM-88 (%)	Contrôle (12)	95.4 ± 4.6	95.7 ± 4.2	0,3	0.05
	Hippothérapie (12)	94.2 ± 5.4	95.8 ± 4.7	1,6	
	Différence intergroupes (Δ)	1,2	-0,1 [-6,43 ; 6,23]		
GMFM-A (%)	Contrôle (12)	100.0 ± 0.0	100.0 ± 0.0	0	0.99
	Hippothérapie (12)	100.0 ± 0.0	100.0 ± 0.0	0	
	Différence intergroupes (Δ)	0	0 [-2,81 ; 2,81]		
GMFM-B (%)	Contrôle (12)	100.0 ± 0.0	100.0 ± 0.0	0	0.99
	Hippothérapie (12)	100.0 ± 0.0	100.0 ± 0.0	0	
	Différence intergroupes (Δ)	0	0 [-2,81 ; 2,81]		
GMFM-C (%)	Contrôle (12)	99.0 ± 2.4	99.6 ± 0.9	0,6	0.76
	Hippothérapie (12)	99.2 ± 2.7	99.6 ± 1.4	0,4	
	Différence intergroupes (Δ)	-0,2	0 [-0,54 ; 0,54]		
GMFM-D (%)	Control (12)	92.3 ± 6.5	92.1 ± 7.0	-0,2	0.18
	Hippothérapie (12)	92.3 ± 10.0	94.2 ± 6.4	1,9	
	Différence intergroupes (Δ)	0	-2,1 [-6,37 ; 2,17]		
	Control (12)	87.8 ± 12.3	88.8 ± 11.3	1	0.01
	Hippothérapie (12)	83.2 ± 13.3	88.0 ± 13.5	4,8	

GMFM-E (%)	Différence intergroupes (Δ)	4,6	0,8 [-6,97 ; 8,57]		
-------------------	--------------------------------------	-----	-----------------------	--	--

Tableau IX: Synthèse des résultats pour la population de niveau II de l'étude Jeong-Yi Kwon et al

	Niveau II	Pré-traitement	Post-traitement	Différence intragroupes (Δ)	Valeur de p
GMFM-66 (%)	Contrôle (12)	62.4 \pm 5.0	62.8 \pm 5.5	0,4	<0.01
	Hippothérapie (12)	64.6 \pm 8.6	67.4 \pm 8.8	2,8	
	Différence intergroupes (Δ)	-2,2	-5 [-11,21 ; 1,21]		
GMFM-88 (%)	Contrôle (12)	79.4 \pm 7.3	80.1 \pm 7.7	0,7	0.01
	Hippothérapie (12)	81.0 \pm 10.3	84.3 \pm 9.8	3,3	
	Différence intergroupes (Δ)	-1,6	-4,2 [-11,20 ; 2,80]		
GMFM-A (%)	Contrôle (12)	100.0 \pm 0.0	100.0 \pm 0.0	0	0.99
	Hippothérapie (12)	100.0 \pm 0.0	100.0 \pm 0.0	0	
	Différence intergroupes (Δ)	0	0 [-2,81 ; 2,81]		
GMFM-B (%)	Contrôle (12)	99.3 \pm 2.4	100.0 \pm 0.0	0,7	0.80
	Hippothérapie (12)	99.4 \pm 1.5	99.9 \pm 0.5	0,5	
	Différence intergroupes (Δ)	-0,1	0,1 [-5,77 ; 5,97]		
GMFM-C (%)	Contrôle (12)	92.7 \pm 6.2	95.2 \pm 4.5	2,5	0.63
	Hippothérapie (12)	91.9 \pm 10.2	95.2 \pm 8.7	4,3	
	Différence intergroupes (Δ)	0,8	0 [-2,71 ; 2,71]		
GMFM-D (%)	Control (12)	69.0 \pm 14.8	67.1 \pm 21.0	-1,9	0.01
	Hippothérapie (12)	70.3 \pm 19.3	76.9 \pm 16.1	6,6	
	Différence intergroupes (Δ)	-0,7	-9,8 [-23,41 ; 3,81]		
GMFM-E (%)	Control (12)	45.9 \pm 16.1	47.5 \pm 16.6	1,6	0.03
	Hippothérapie (12)	51.7 \pm 23.6	57.8 \pm 24.2	6,1	
	Différence intergroupes (Δ)	-5,8	-10,3 [-24,14 ; 3,54]		

Tableau X: Synthèse des résultats pour la population de niveau III de l'étude Jeong-Yi Kwon et al

	Niveau III	Pré-traitement	Post-traitement	Différence intragroupes (Δ)	Valeur de p
GMFM-66 (%)	Contrôle (12)	53.8 \pm 4.1	54.2 \pm 4.1	0,4	0.01
	Hippothérapie (11)	51.7 \pm 2.6	54.0 \pm 2.3	2,3	
	Différence intergroupes (Δ)	2,1	0,2 [-14,52 ; 14,92]		
GMFM-88 (%)	Contrôle (12)	66.7 \pm 6.5	67.0 \pm 6.7	0,3	0.01
	Hippothérapie (11)	62.2 \pm 5.1	66.7 \pm 3.9	4,5	
	Différence intergroupes (Δ)	4,5	0,3 [-2,57 ; 3,17]		
	Contrôle (12)	100.0 \pm 0.0	100.0 \pm 0.0	0	0.74

GMFM-A (%)	Hippothérapie (11)	99.3 ± 2.3	100.0 ± 0.0	0,7	
	Différence intergroupes (Δ)	0,7	0 [-2,81 ; 2,81]		
GMFM-B (%)	Contrôle (12)	97.9 ± 3.9	98.6 ± 3.8	0,7	0.59
	Hippothérapie (11)	96.7 ± 4.7	98.9 ± 2.5	2,2	
	Différence intergroupes (Δ)	1,2	-0,3 [-3,64 ; 3,04]		
GMFM-C (%)	Contrôle (12)	81.5 ± 7.7	81.9 ± 8.9	0,4	0.01
	Hippothérapie (11)	75.4 ± 9.8	82.7 ± 8.3	7,3	
	Différence intergroupes (Δ)	6,1	-0,8 [-6,59 ; 4,99]		
GMFM-D (%)	Control (12)	40.8 ± 15.9	41.0 ± 17.7	0,2	0.04
	Hippothérapie (11)	32.7 ± 13.8	44.8 ± 10.7	12,1	
	Différence intergroupes (Δ)	8,1	-3,8 [-15,98 ; 8,38]		
GMFM-E (%)	Control (12)	22.6 ± 11.7	22.5 ± 10.6	-0,1	0.18
	Hippothérapie (11)	15.5 ± 3.9	18.9 ± 6.6	3,4	
	Différence intergroupes (Δ)	7,1	3,6 [-5,64 ; 12,84]		

Tableau XI: Synthèse des résultats pour la population de niveau IV de l'étude Jeong-Yi Kwon et al

	Niveau IV	Pré-traitement	Post-traitement	Différence intragroupes (Δ)	Valeur de p
GMFM-66 (%)	Contrôle (10)	45.0 ± 6.5	44.9 ± 6.6	-0,1	<0.01
	Hippothérapie (10)	44.3 ± 4.6	46.3 ± 4.1	2	
	Différence intergroupes (Δ)	0,7	-1,4 [-7,60 ; 4,80]		
GMFM-88 (%)	Contrôle (10)	50.2 ± 10.7	50.6 ± 11.8	0,4	<0.01
	Hippothérapie (10)	47.7 ± 9.9	51.3 ± 8.8	3,6	
	Différence intergroupes (Δ)	2,5	-0,7 [-9,00 ; 7,60]		
GMFM-A (%)	Contrôle (10)	97.8 ± 6.8	97.8 ± 6.8	0	0.48
	Hippothérapie (10)	98.4 ± 3.2	99.0 ± 3.1	0,6	
	Différence intergroupes (Δ)	-0,8	-1,2 [-8,59 ; 6,19]		
GMFM-B (%)	Contrôle (10)	83.8 ± 19.3	84.8 ± 19.2	1	0.01
	Hippothérapie (10)	75.8 ± 16.6	81.5 ± 13.5	5,7	
	Différence intergroupes (Δ)	8	3,3 [-9,62 ; 16,22]		
GMFM-C (%)	Contrôle (10)	56.9 ± 20.2	55.0 ± 23.0	-1,9	<0.01
	Hippothérapie (10)	53.8 ± 24.7	60.5 ± 22.4	6,7	
	Différence intergroupes (Δ)	3,1	-5,5 [-23,22 ; 12,22]		
GMFM-D (%)	Control (10)	12.6 ± 13.7	12.3 ± 14.4	-0,3	0.12
	Hippothérapie (10)	10.0 ± 9.0	13.8 ± 8.7	3,8	
	Différence intergroupes (Δ)	2,6	-1,5 [-19,19 ; 16,19]		
	Control (10)	5.6 ± 5.1	7.4 ± 5.9	1,8	0.44

GMFM-E (%)	Hippothérapie (10)	5.3 ± 6.0	7.2 ± 5.8	1,9	
	Différence intergroupes (Δ)	0,3	0,2 [-6,78 ; 7,18]		

Étude Eun Sook Part et al

Tableau XII: Synthèse des résultats pour la population de l'étude Eun Sook Part et al

Population totale		Pré-traitement	Post-traitement	Différence intragroupes (Δ)	Valeur de p
GMFM-66 (%)	Contrôle (21)	61,20 ± 21,69	62,46 ± 21,70	1,25 ± 1,99	p<0,05
	Hippothérapie (34)	58,49 ± 13,40	61,43 ± 14,78	2,93 ± 3,95	
	Différence intergroupes (Δ)	2,71	1,03 [-6,92 ; 8,98]		
GMFM-88 (%)	Contrôle (21)	63,80 ± 28,33	64,85 ± 27,51	1,05 ± 1,70	p<0,05
	Hippothérapie (34)	71,50 ± 20,69	73,59 ± 20,41	2,09 ± 2,87	
	Différence intergroupes (Δ)	-7,7	-8,74 [-21,82 ; 4,34]		
GMFM-A (%)	Contrôle (21)	97,90 ± 4,13	98,20 ± 3,72	0,30 ± 1,34	p>0,05
	Hippothérapie (34)	97,65 ± 5,20	98,29 ± 4,35	0,65 ± 1,54	
	Différence intergroupes (Δ)	0,25	-0,09 [-2,39 ; 2,21]		
GMFM-B (%)	Contrôle (21)	65,75 ± 26,62	67,50 ± 26,16	1,75 ± 3,46	p<0,05
	Hippothérapie (34)	87,53 ± 18,68	89,38 ± 16,73	1,85 ± 4,26	
	Différence intergroupes (Δ)	-21,78	-21,88 [-34,02 ; -9,74]		
GMFM-C (%)	Contrôle (21)	59,60 ± 35,68	61,25 ± 33,85	1,65 ± 4,05	p>0,05
	Hippothérapie (34)	77,59 ± 24,25	79,91 ± 23,48	2,32 ± 4,23	
	Différence intergroupes (Δ)	-17,99	-18,66 [-34,39 ; -2,93]		
GMFM-D (%)	Contrôle (21)	50,95 ± 44,89	51,55 ± 44,33	0,60 ± 1,57	p>0,05
	Hippothérapie (34)	52,12 ± 33,19	55,12 ± 33,91	3 ± 6,56	
	Différence intergroupes (Δ)	-1,17	-3,57 [-24,60 ; 17,46]		
GMFM-E (%)	Contrôle (21)	44,45 ± 45,14	45,25 ± 44,96	0,8 ± 2,21	p<0,05
	Hippothérapie (34)	44,18 ± 33,31	45,26 ± 33,90	3,09 ± 4,50	
	Différence moyennes intergroupes (Δ)	0,27	-0,01 [-21,23 ; 21,21]		

Études Elise Davis et al

Tableau XIII: Synthèse des résultats pour la population de l'étude Elise Davis et al

Population totale		Pré-traitement	Post-traitement	Différence intragroupes (Δ)	Valeur de p
GMFM-66 (%)	Contrôle (37)	72 ± 17	74 ± 18	2	0,45
	Hippothérapie (35)	70 ± 16	73 ± 17	3	
	Différence intergroupes (Δ)	2	1 [-5,08 ; 7,08]		

Deutz et al

Tableau XIV: Synthèse des résultats pour la population de l'étude Deutz et al

	Population totale	Pré-traitement	Post-traitement	Différence intragroupes (Δ)	Valeur de p
GMFM-88 (%)	Précoce (20)	53,45 \pm 14,62	53,18 \pm 20,79	0,27 \pm 2,2	0,3193
	Tardif (27)			-0,25 \pm 1	
	Différence intergroupes (Δ)			0,52 [-0,52; 1,55]	
GMFM-D (%)	HT (27)			0,256 \pm 1,95	0,9772
	Control (20)			0,24 \pm 1,88	
	Différence intergroupes (Δ)			0,016 [-1,09; 1,12]	
GMFM-E (%)	Précoce (27)	2,81 \pm 7,18	-0,18 \pm 3,45		0,02
	Tardif (27)	1,07 \pm 3,05	-0,53 \pm 5,49		
	Différence intergroupes (Δ)			2,30 [0,28; 4,33]	

Étude Tomoko Mutoch et al

Tableau XV: Synthèse des résultats pour la population de l'étude Tomoko Mutoch et al

	Population totale	Pré-traitement	Post-traitement	Différence intragroupes (Δ)	Valeur de p
GMFM-66 (%)	Contrôle (12)	57,4 \pm 7,9	57,9 \pm 9,2	0,5	p<0,05
	Hippothérapie (12)	56,6 \pm 9,2	62,8 \pm 10,8	8,2	
	Différence intergroupes (Δ)	0,8	-4,9 [-11,93; 2,13]		
GMFM-E (%)	Contrôle (12)	46,0 \pm 6,23	46,5 \pm 6,6	0,5	p<0,05
	Hippothérapie (12)	45,4 \pm 7,0	49,7 \pm 7,0	4,3	
	Différence intergroupes (Δ)	-0,6	-3,2 [-10,78; 4,38]		

3.3.1.1 Synthèse des résultats

Tableau XVI: Récapitulatif des résultats des cinq études

Études	GMFM-66	GMFM-88	A	B	C	D	E
Jeong-Yi Kwon et al, 2015	-1,7 [-8,12; 4,72] p<0,01	-1,45 [-8,98; 6,18] p<0,01	-0,3 [-1,34; 0,74] p=0,08	0,7 [-3,58; 4,98] p=0,03	-1,4 [-9,88; 7,08] p<0,01	-4,8 [-18,70; 9,10] p<0,01	-2,1 [-16,53; 12,38] p<0,01
Eun Sook Park et al, 2014	1,03 [-6,92; 8,98] p<0,05	-8,74 [-21,82; 4,34] p<0,05	-0,09 [-2,39; 2,21] p>0,05	-21,88 [-34,02; -9,74] p<0,05	-18,66 [-34,39; -2,93] p>0,05	-3,57 [-24,60; 17,46] p>0,05	-0,01 [-21,23; 21,21] p<0,05
Elise Davis et al, 2009	1 [-5,08; 7,08] p=0,45						
Deutz et al, 2018		0,52 [-0,52; 1,55] p=0,3193				0,016 [-1,09; 1,12] p=0,9772	2,30 [0,28; 4,33] p=0,02

Tomoko Mutoh et al, 2019	-4,9 [-11,93 ; 2,13] p<0,05						-3,2 [-10,78 ; 4,38] p<0,05
--------------------------	---	--	--	--	--	--	---

3.3.2 Résultat inter-étude

Pour certains critères de jugement tel que le GMFM-66 et le GMFM-88 dimension E il existe au moins trois études comparables en termes de schéma d'étude, essais cliniques randomisés en deux groupes parallèles et en termes de population. Nous avons donc pu réaliser une méta-analyse pour ces deux comparateurs (figure 7 et 8).

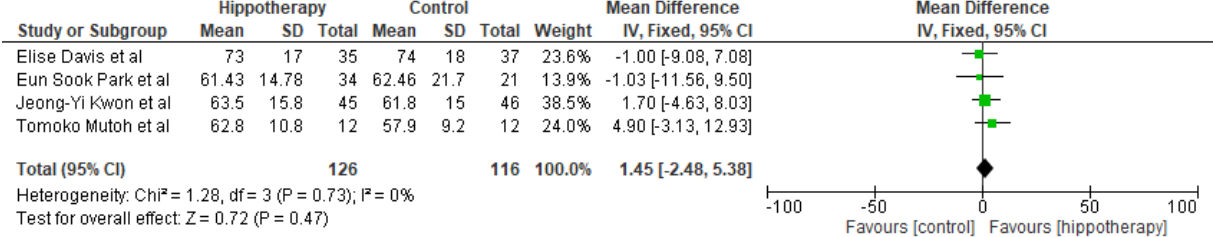


Figure 7: Méta-analyse des résultats pour le GMFM-66

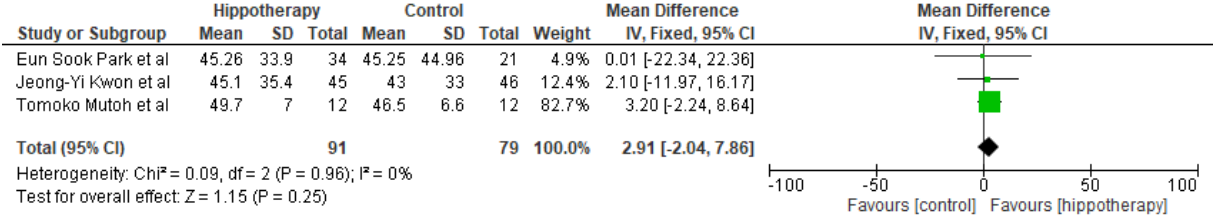


Figure 8: Méta-analyse des résultats pour le GMFM-88 dimension E

4 Discussion

Il est important de préciser que cette analyse est réalisée sans conflit d'intérêt et sans source de financement.

4.1 Évaluation du niveau de preuve des résultats

4.1.1 Système GRADE

Afin d'évaluer le niveau de preuve des résultats, c'est-à-dire le niveau de crédibilité des résultats, le système GRADE est utilisé.⁸

Le système GRADE permet d'identifier le niveau de preuve de chaque résultat d'une revue de littérature. Le système GRADE se réalise pour chaque critère de jugement. Dans le cadre de notre étude, le seul critère de jugement est la fonction motrice évalué par le GMFM.

Au départ le niveau de preuve est de **4**, c'est-à-dire élevé car la revue de littérature est composée uniquement d'essais cliniques randomisés.

Selon le processus GRADE, les **cinq** facteurs qui sont susceptibles de diminuer le niveau de preuve sont le risque de biais, l'hétérogénéité, le caractère indirect, l'imprécision des résultats et les biais de publication.

Pour cette étude le **risque de biais** étant élevé pour notre critère de jugement qu'est la fonction motrice, nous pouvons diminuer le score GRADE de deux points et obtenir ainsi un niveau de preuve faible (2/4).

Le test **d'hétérogénéité** I2 sur Revman nous donne des scores proches de zéro ce qui n'a pas d'incidence sur notre niveau de système GRADE.

L'intervalle de confiance à 95 % qui encadre le résultat est très large, la qualité de la preuve est dégradée de deux points, ce qui signifie que le niveau de preuve devient très faible.

Les **biais de publication** n'ont pas d'incidence car au moins trois bases de données ont été investiguées, PEDro, Cochrane et PubMed ainsi que la littérature grise.

En conclusion notre étude a un niveau de preuve de **1, très faible**, ce qui signifie qu'il faut avoir peu confiance dans l'estimation de l'effet. L'effet réel est très probablement très différent de l'effet estimé.

4.1.2 Système d'évaluation de la HAS

Pour cette revue de lecture uniquement des essais cliniques randomisés qui présentent une qualité méthodologique variant de 4 à 7 ont été sélectionnés. On peut donc considérer que certains sont de faible p-value, ce qui nous donne **un grade B** selon la HAS [62], c'est-à-dire présence d'une présomption scientifique.

⁸ <https://www.gradeworkinggroup.org> consulté le 15 avril 2024

Tableau XVII: Niveau de preuve de la HAS

Niveau de preuve	Description
Fort	- le protocole est adapté pour répondre au mieux à la question posée ; - la réalisation est effectuée sans biais majeur ; - l'analyse statistique est adaptée aux objectifs ; - la puissance est suffisante.
Intermédiaire	- le protocole est adapté pour répondre au mieux à la question posée ; - puissance nettement insuffisante (effectif insuffisant ou puissance <i>a posteriori</i> insuffisante) ; - et/ou des anomalies mineures.
Faible	Autres types d'études.

Tableau XVIII: Grade de recommandation de la HAS

Grade des recommandations	Niveau de preuve scientifique fourni par la littérature
A Preuve scientifique établie	Niveau 1 - essais comparatifs randomisés de forte puissance ; - méta-analyse d'essais comparatifs randomisés ; - analyse de décision fondée sur des études bien menées.
B Présomption scientifique	Niveau 2 - essais comparatifs randomisés de faible puissance ; - études comparatives non randomisées bien menées ; - études de cohortes.
C Faible niveau de preuve scientifique	Niveau 3 - études cas-témoins. Niveau 4 - études comparatives comportant des biais importants ; - études rétrospectives ; - séries de cas ; - études épidémiologiques descriptives (transversale, longitudinale).

4.2 Analyse des principaux résultats

4.2.1 Analyse des résultats intra-études

4.2.1.1 Jeong-Yi Kwon et al, 2015

Population :

La population du groupe contrôle et du groupe d'intervention sont similaires en termes de :

- de nombre, 46 pour 45 ;
- d'âge, 5,7 et 5,9 ;
- de sexe, 17 filles pour 29 garçons face à 25 filles pour 20 garçons ;
- de niveau GMFCS : 12 au niveau I, 12 au niveau II, 12 au niveau III dans le groupe contrôle et 11 dans le groupe intervention et 10 au niveau IV pour chaque groupe ;
- de latéralité ;
- de poids ;
- de taille ;
- antécédents chirurgicaux et de soins kinésithérapeutiques.

Dans cette étude d'une part il n'y a **aucun** perdu de vue dans le groupe contrôle et dans le groupe intervention.

D'autre part, les calculs de la taille de l'échantillon sont basés sur une puissance de 90 % pour un test t indépendant afin de comparer les changements entre les résultats dans les groupes de référence et de suivi. 41 enfants dans chaque groupe sont nécessaires pour détecter un changement moyen de 1,6 points entre les groupes, avec un écart type de 2,2 points dans les scores GMFM-66. Ce changement moyen des scores GMFM-66 peut être considéré comme un changement cliniquement significatif de la fonction motrice. Pour permettre 10 % de non-participant lors du suivi, la taille de l'échantillon requise était de 46 enfants par groupe. Le plan était de recruter un nombre similaire de participants à chaque niveau du GMFCS : 12 au niveau I, 12 au niveau II, 12 au niveau III et 10 au niveau IV pour chaque groupe.

On peut donc considérer que notre échantillon **est représentatif** de la population générale.

Intervention/ Comparateur

L'hippothérapie est réalisée 2 fois par semaine durant 30 minutes pendant 8 semaines pour le groupe intervention en plus de leur thérapie habituelle. Ce groupe est comparé au groupe contrôle qui effectue de l'exercice aérobie (marche ou vélo) à des fréquences, durées et périodes similaires.

Pour établir le déroulé de l'intervention cette étude utilise le **protocole** de traitement d'hippothérapie défini par l'article de **McGibbon et al**, supervisé par un thérapeute formé. Le protocole comprend de la relaxation musculaire, de l'alignement postural optimal de la tête, du tronc et des membres inférieurs, des séances individuelles et des exercices actifs (étirements, renforcement, équilibre dynamique et contrôle postural) [63].

Sur les 45 enfants du groupe hippothérapie, 11 ont manqué une séance, 5 ont manqué deux séances, 3 ont manqué trois séances et 2 ont manqué quatre séances, ce qui constitue un **biais**.

Critère de jugement

Dans cette étude la fonction motrice est évalué par le GMFM-66, le GMFM-88 dans son score total et pour chacune des dimensions de l'échelle, A, B, C, D et E. De plus, cet essai donne les résultats pour la population totale mais également pour chaque niveau du GMFCS de la PC. Toutes ces données nous permettent de mesurer précisément toutes les dimensions de la fonction motrice.

Population totale :

GMFM-66

La p-value est inférieure à 0,01 mais l'intervalle de confiance contient 0 ce qui veut dire que nos résultats ne sont **pas statistiquement significatifs**.

GMFM-88

La p-value est **significative** pour le score total et pour les dimensions C, D et E où elle est inférieure ou égale à 0,01 ainsi que pour la dimension B où elle est de 0,03.

Cependant, pour la dimension A elle est de 0,08 ce qui signifie que le résultat peut être dû à une fluctuation d'échantillonnage.

Pour l'ensemble de ces résultats, l'intervalle de confiance croise la valeur 0 ce qui veut dire que nos résultats ne sont **pas statistiquement significatifs**.

Population de niveau de I au GMFCS :

GMFM-66

La p-value est égale à 0,01 mais l'intervalle de confiance coupe la valeur nulle ce qui veut dire que nos résultats n'ont **pas de significativité statistique**.

GMFM-88

La p-value est **significative** pour le score total et pour la dimension E où elle est respectivement de 0,05 et de 0,01.

En revanche, elle est pour la dimension A et B de 0,99, pour la C de 0,76 et pour la D de 0,18 ce qui signifie que les résultats peuvent être dus à une **fluctuation d'échantillonnage**.

Pour l'ensemble de ces tests l'intervalle de confiance croise la valeur 0 ce qui veut dire que nos résultats ne sont **pas statistiquement significatifs**.

Population de niveau de II au GMFCS :

GMFM-66

La valeur de p est inférieure à 0,01 mais l'intervalle de confiance passe par 0 ce qui signifie que nos résultats ne sont **pas statistiquement significatifs**.

GMFM-88

La p-value de 0,01 pour le score total et la dimension D et de 0,03 pour la dimension E est **significative**. Néanmoins, pour la dimension A ,0,99, B, 0,80, et C, 0,63 elle est supérieur à 0,05 donc les résultats peuvent être dus à une **fluctuation d'échantillonnage**.

Pour l'ensemble de ces tests l'intervalle de confiance croise la valeur 0 ce qui veut dire que nos résultats ne sont **pas statistiquement significatifs**.

Population de niveau de III au GMFCS :

GMFM-66

La p-value vaut 0,01 mais l'intervalle de confiance croise la valeur nulle ce qui veut dire que nos résultats n'ont **pas de significativité statistique**.

GMFM-88

La p-value est **inférieure** à 0,05 pour le score total (0,01), pour la dimension C, (0,01) et pour la dimension D (0,04).

A contrario, la valeur de p est **non significative** et donc les résultats peuvent être dus à une fluctuation d'échantillonnage pour la dimension A (0,74), B (0,59) et E (0,18).

Pour toutes les échelles, l'intervalle de confiance passe par 0 ce qui signifie que nos résultats ne sont **pas statistiquement significatifs**.

Population de niveau de IV au GMFCS :

GMFM-66

La valeur de p inférieure à 0,01 est **significative** contrairement à l'intervalle de confiance qui coupe 0.

GMFM-88

La p-value est inférieure ou égale à 0,01 pour le score total, pour la dimension B, (0,01) et pour la dimension C alors qu'elle est de 0,48 pour la dimension A, de 0,12 pour la D et de 0,44 pour la E ce qui veut dire que pour ces échelles le résultat peut être dû à **une erreur d'échantillonnage**.

Tous les tests ont l'intervalle de confiance qui coupe 0 ce qui signifie que nos résultats ne sont **pas statistiquement significatifs**.

Conclusion

Dans cette étude tous les intervalles de confiance passent par 0 ce qui signifie il n'y a **pas de significativité statistique** en faveur de notre intervention pour l'ensemble des tests peu importe le niveau de classification GMFCS de nos patients.

4.2.1.2 Étude Eun Sook Part et al

Population :

La population du groupe contrôle et du groupe d'intervention sont similaires en termes de :

- âge, 7,76 et 6,68 ;
- sexe, 11 filles pour 10 garçons face à 19 filles pour 15 garçons ;
- niveau d'évolution motrice : 19 diplégies et 2 hémiplegiques pour 32 diplégies et 2 hémiplegiques.

Cependant ils sont différents en termes de nombre : 21 pour 34.

Dans cette étude il y a eu **6 perdus de vue** dans le groupe hippothérapie et aucun dans le groupe contrôle.

Une taille d'échantillon de 13 permettrait d'atteindre une puissance de 80 % pour détecter une différence de 8,6 avec un écart type connu de 11 et avec un niveau de signification (α) de 0,05 en utilisant un test t bilatéral à 1 échantillon. En supposant une perte de suivi de 20 %, au moins 19 enfants sont nécessaires pour chaque groupe.

On peut conclure que notre échantillon **est représentatif** de la population générale.

Intervention/ Comparateur

L'hippothérapie est réalisée 2 fois par semaine durant 45 minutes pendant 8 semaines pour le groupe intervention. Il est comparé au groupe contrôle qui effectue de l'ergothérapie ambulatoire 1 fois par semaine durant 30 minutes pendant la même période.

Le déroulé de l'intervention est établi selon une **revue systématique récente**, une séance hebdomadaire de 45 minutes d'hippothérapie pendant 8 à 10 semaines est corrélée à des effets positifs sur la fonction motrice globale chez les enfants atteints de PC [64].

Critère de jugement :

Cette étude évalue la fonction motrice avec l'échelle GMFM-66 et l'échelle GMFM-88 et nous donne son score total et le détail pour chaque dimension pour la population totale de l'étude.

GMFM-66

La valeur p est inférieure à 0,05 donc **significative** cependant l'intervalle de confiance croise la valeur 0 ce qui n'est **pas statistiquement significatif**.

GMFM-88

La p-value est inférieure à 0,05 donc **significative** pour le score total, la dimension B et E néanmoins elle est **supérieure** pour la dimension A, C et D le résultat peut donc être dû à une **erreur d'échantillonnage**.

L'intervalle de confiance croise la valeur 0 pour le score total, la dimension A, D et E, les résultats ne sont donc **pas statistiquement significatifs**.

Cependant l'intervalle de confiance est respectivement de [-34,02 ; -9,74] pour la dimension B et de [-34,39 ; -2,93] pour la dimension C. La différence intergroupe est de -21,88 pour la dimension B et de -18,66 pour la dimension C, sachant que les intervalles de confiance **ne passent par 0**, nous pouvons en déduire un **résultat statistiquement significatif en faveur de notre groupe contrôle** pour ces dimensions. Cependant les bornes de l'intervalle étant **très large** il faudrait réaliser une nouvelle fois l'étude avec un échantillon plus grand afin d'obtenir des données plus précises sur l'importance de l'efficacité du traitement. De plus, nous ne pouvons pas conclure de l'effet de l'intervention car pour ces dimensions la différence inter-groupe en pré-test était déjà respectivement de -21,78 dans la dimension B et de -17,99 dans la dimension C ce qui est **très important**.

Conclusion

Dans cette étude, on ne peut pas conclure que l'hippothérapie **ne semble pas efficace** dans l'amélioration des fonctions motrices pour les dimensions B et C avec un effet allant de **faible à modéré** car il faudrait refaire les tests avec une population plus **vraisemblable** en pré-test dans les deux groupes.

4.2.1.3 Études Elise Davis et al

Population :

La population du groupe contrôle et du groupe d'intervention était similaire en termes de :

- nombre, 37 pour 35 ;
- âge, 7,9 et 7,4 ;
- sexe, 17 filles pour 20 garçons face à 18 filles pour 17 garçons.

Il n'y a eu **aucun perdu de vue** dans les deux groupes.

Pour détecter une taille d'effet de 0,67, 36 enfants sont nécessaires dans les groupes contrôle et intervention. Pour permettre une non-participation de 20 % à l'évaluation de suivi et pour augmenter la taille de l'échantillon requise de 10 % supplémentaires la taille de l'échantillon requise était de 48 enfants par groupe.

On peut conclure que bien qu'il aurait fallu 48 enfants par groupe pour prendre en considération les perdus de vue, un échantillon de 36 enfants était tout de même suffisant pour **représenter la population générale** comme dans notre étude.

Intervention/ Comparateur

L'hippothérapie est réalisée 1 fois par semaine durant 30 à 40 minutes pendant 10 semaines pour le groupe intervention il est comparé au groupe contrôle qui effectue sa thérapie habituelle s'il en suit une pendant la même période. Le fait que la durée de l'intervention est pu varier d'une séance à l'autre et donc d'un patient à l'autre peut constituer un **biais**.

Le programme suit un plan de cours structuré conçu par un thérapeute. Les enfants participent à des activités conçues pour mettre l'accent sur le mouvement vers l'avant et vers le haut afin d'encourager le contrôle postural actif, la force du tronc, l'équilibre et la dissociation tronc-pelvien. Cependant aucun protocole préétabli n'a été utilisé pour déterminer la fréquence, la période où la durée d'intervention ce qui peut constituer un **biais**.

Sur les 41 enfants qui faisaient partie du groupe d'intervention, 11 ont manqué une de leurs 10 séances hebdomadaires, 8 en ont manqué 2 séances, 2 ont manqué 3 séances et 2 ont manqué 4 ou plus de séances ce qui constitue un **biais**.

Critère de jugement :

Cette étude utilise uniquement l'échelle GMFM-66 pour évaluer la fonction motrice. La valeur p est de 0,45 ce qui veut dire que les résultats de l'étude sont peut-être dus à une erreur d'échantillonnage. De plus, l'intervalle de confiance croise 0 ce qui signifie que les résultats ne sont **pas statistiquement significatifs**.

Pour cette étude on ne peut donc pas conclure de l'efficacité de l'équithérapie dans la pratique clinique.

4.2.1.4 Deutz et al

Population :

La population du groupe précoce et du groupe tardif était similaire en termes de :

- nombre :35 pour 38 ;
- âge : 9,29 et 8,87 ;
- sexe : 12 filles pour 23 garçons face à 17 filles pour 21 garçons ;
- niveau d'évolution motrices : seulement des diplégies spastiques dans cette étude.

Il y a eu **4 perdus de vue** dans le groupe précoce et **3** dans le groupe contrôle.

Un échantillon total de 44 candidats (22 par groupe) aura 80 % de puissance pour détecter une différence de moyenne de 1,93 dans une conception croisée avec une étude bilatérale de 5 % de niveau de signification. L'hypothèse d'un taux d'abandon de 20 à 25 % a conduit à une taille d'échantillon estimée à 30 candidats par groupe.

Notre échantillonnage est donc **représentatif** de la population générale.

Intervention :

L'hippothérapie est réalisé 1 à 2 fois pendant 16 à 20 semaines pour les groupes. L'étude n'a pas précisé la durée de l'intervention et nous donne une récurrence et une période d'étude qui peut varier entre les différents sujets ce qui constitue un **biais**.

Aucune justification du protocole utilisé pour l'intervention n'a été transmise, ce qui constitue un **biais**.

Critère de jugement :

Pour évaluer la fonction motrice le GMFM-88 est utilisé, son score total ainsi que le détail de la dimension D et E est retranscrit dans l'étude.

Pour le score total du GMFM-88 et la dimension D, la p-value est respectivement de 0,3193 et 0,9772 ce qui signifie que les résultats peuvent être dus à une **fluctuation d'échantillonnage**. De plus les intervalles de confiance de l'évolution, c'est-à-dire la différence des moyennes intra-groupes, courent la valeur 0 indiquant que les résultats ne sont **pas statistiquement significatifs**.

A contrario, pour la dimension E du GMFM-88 la p-value est de 0,02, soit inférieure à 0,05 ce qui est **significatif**. En outre, l'évolution est de 2,30 en faveur de l'intervention avec un intervalle de confiance allant de 0,28 à 4,33 ce qui semble montrer **un effet de l'équithérapie allant de très faible à faible** pour la marche, la course et le saut.

4.2.1.5 *Étude Tomoko Mutoch et al*

Population :

La population du groupe contrôle et du groupe d'intervention était similaire en termes de :

- nombre : 12 pour 12 ;
- âge : 9 et 8 ;
- sexe : 6 filles pour 6 garçons face à 7 filles pour 5 garçons ;
- niveau d'évolution motrice : 5 de niveau II et 7 de niveau III dans chaque groupe.

Il n'y a eu **aucun perdu de vue** dans cette étude. Cependant dans cette étude **aucun calcul d'échantillonnage** n'a été réalisé au préalable ce qui ne nous permet pas de conclure si notre échantillon est réellement représentatif de la population générale.

Intervention/ Comparateur

L'hippothérapie est réalisée 1 fois par semaine durant 30 minutes pendant 1 an pour le groupe intervention qui est comparé au groupe contrôle effectuant sa routine habituelle, du loisir utilisant des équipements extérieurs tels que des espaces verts ou des sentiers pédestres à la même fréquence et pendant la même période. La durée de l'intervention étant d'un an, les résultats seront **plus pertinents** à analyser.

Tous les participants ont poursuivi leurs activités quotidiennes normales pendant le reste de la semaine, mais aucun d'entre eux n'a reçu de thérapie physique de routine pendant la période d'étude.

L'hippothérapie utilisée dans cette étude était basée sur le **programme standard**, qui comprenait une relaxation musculaire et le maintien d'un alignement postural optimal de la tête, du tronc et des membres inférieurs avec une position assise indépendante et des exercices actifs (étirements, renforcement, équilibre dynamique et contrôle postural), selon les directives de l'instructeur [63].

Critère de jugement :

La fonction motrice est évaluée par le GMFM-66 dont le score total et la dimension E sont donnés.

La valeur de la p-value est inférieure à 0,05 est donc significative pour les résultats de cette étude. Cependant les 2 intervalles de confiance contiennent la valeur zéro ce qui signifie que nos résultats ne sont **pas statistiquement significatifs** et qu'on ne peut donc pas conclure d'une preuve sur l'efficacité de l'équithérapie.

4.2.2 Comparaison des résultats inter-études

Cette revue de littérature a mis en évidence les études existantes sur l'importance de l'équithérapie pour la rééducation des fonctions motrices chez les patients atteints de paralysie cérébrale. La littérature traitant de ce sujet reste pauvre. En effet, seulement 5 sources ont pu être retenues selon les critères d'inclusion de la méthodologie imposée afin de pouvoir étayer l'usage de l'équithérapie dans le traitement des patients atteints de PC.

Population

La comparaison des différentes populations des diverses études indique des similarités entre elles en termes **d'âge** de 3-4 ans à 10-14 ans et de **sexe poids et taille** répartis équitablement dans chaque étude.

Le niveau GMFCS inclus dans les études différait ; pour 3 études les 4 niveaux étaient présents sauf pour celle d'*Elise Davis et al* où le niveau IV est exclu et pour celle de *Deutz et al* où le niveau I est exclu. Cependant l'étude de *Tomoko Mutoh et al* incluait seulement des enfants en capacité de marcher avec orthèse ou non.

En ce qui concerne les **critères inclusion**, il est précisé dans toutes les études un diagnostic confirmé de PC, le niveau de GMFCS et l'âge inclus. Un poids maximum est donné dans les études *Jeong-Yi Kwon et al* et *Eun Sook Park et al*. Le consentement éclairé des parents était nécessaire pour la réalisation des études. L'article *Elise Davis et al* précise également la distance maximum à laquelle les participants devaient vivre du centre d'équithérapie.

Elise Davis et al, précise seulement que les patients ne devaient pas avoir pratiqué d'équithérapie. Les **critères d'exclusion** commun aux autres études sont : avoir subi une rhizotomie dorsale sélective dans la dernière année ou une chirurgie dans les 6 derniers mois, avoir reçu une injection de toxine botulique dans les trois derniers mois et ne jamais avoir suivi de thérapie équine sauf ce dernier pour *Jeong-Yi Kwon et al*.

3 études, *Deutz et al*, *Eun Sook parts et al* et *Jeong-Yi Kwon et al* précisent que les enfants ne devaient pas avoir de déficience intellectuelle avec des problèmes de communication. *Eun Sook parts et al*, et *Jeong-Yi Kwon et al* ajoutent que les enfants ne devaient pas faire de crise d'épilepsie incontrôlées, ou présenter une mauvaise acuité visuelle ou auditive.

Deutz et al précise que les participants ne devaient ni avoir peur ni être allergique au chevaux.

Enfin, concernant la taille d'échantillonnage, 4 études sur 5, sauf *Tomoko Mutoh et al*, ont calculé le nombre de patients nécessaires à l'étude et on put avoir un échantillon représentatif de la population générale.

Intervention

Les différentes interventions des études sont comparables en termes de durée d'intervention allant de 30 min pour 4 études à 45 min pour l'étude *Eun Sook part et al*.

Cependant, elles sont différentes en termes de période d'intervention, avec 8 semaines pour **Jeong-Yi Kwon et al** et **Eun Sook part et al**, 10 semaines pour **Elise Davis et al**, 16 à 20 semaines pour **Deutz et al**, et enfin 1 an pour **Tomoko Mutoh et al**.

De plus, les études sont différentes en termes de fréquence avec 2 études, **Elise Davis et al** et **Tomoko Mutoh et al** qui réalisent l'intervention une fois par semaine, 1 étude, **Deutz et al**, une à deux fois par semaine et 2 études, **Eun Sook part et al** et **Jeong-Yi Kwon et al** deux fois par semaine.

Par ailleurs, tous les articles ne sont pas basés sur un protocole préétabli pour l'intervention, on peut souligner tout de même que **Tomoko Mutoh et al** et **Jeong-Yi Kwon et al** ont utilisé le même.

L'observance du traitement est seulement donnée pour les études **Jeong-Yi Kwon et al** et **Elise Davis et al**, les trois autres ne nous donnent aucune information à ce sujet.

Enfin, il est intéressant de remarquer que dans l'étude **Tomoko Mutoh et al**, l'intervention a lieu en extérieur contrairement aux autres études ou elles se réalise dans un manège couvert.

Comparateur

En ce qui concerne notre thérapie contrôle, il s'agit pour toutes les études d'une kinésithérapie conventionnelle cependant les auteurs ne sont pas tous d'accord sur l'utilisation de la physiothérapie en complément ou non. En effet, l'étude **Eun Sook part et al** interdit l'ajout de la physiothérapie alors que les autres ne font aucune précision à ce sujet.

Critère de jugement

Comparaison qualitative :

Une analyse qualitative est réalisée pour le critère de jugement GMFM-88 et ses dimensions A, B, C et D car moins de trois études sont comparable pour réaliser une méta-analyse.

Les **intervalles de confiance** de ces différentes études sont **larges voire très large**. Une hypothèse serait le nombre de biais présents dans les études, les valeurs des p-values qui sont parfois non significative et indique que l'amélioration pourrait être due au hasard et à la variabilité individuelle.

Tout comme la **taille d'effet** présentant un intervalle de confiance coupant la valeur zéro montre **l'absence de différence significative des résultats**.

On peut conclure que l'ensemble des études **ne semble pas démontrer d'effet** qu'il soit positif ou négatif de l'équithérapie dans la prise en charge des enfants atteints de PC par rapport à une thérapie dite conventionnelle.

Comparaison quantitative

Les figures 7 et 8 représentent la **méta-analyse** et son **forest-plot** réalisé pour le GMFM-66 et la dimension E du GMFM-88. Les intervalles de confiance à 95% **couper la ligne médiane** ce qui signifie qu'il n'y a pas de différence significative entre les moyennes inter-groupes à la fin de l'étude.

En effet, bien qu'il existe une **diminution** du score GMFM dans le groupe hippothérapie on ne peut pas conclure que l'effet soit statistiquement significatif.

La **limite** de cette méta-analyse est le choix de comparer les moyennes des groupes en post-traitement, alors que pour certains résultats il aurait sûrement été plus pertinent de comparer la différence **d'évolution** avant/après en la comparant entre le groupe contrôle et le groupe intervention.

L'intervalle de confiance représenté sur le forest-plot par le losange est **important** et coupe la valeur **zéro**. Il pourrait être intéressant de refaire une analyse avec un nombre plus important de patients pour voir si l'effet se rapproche encore plus du zéro. Cette analyse offrirait la possibilité de déterminer si l'intervention a un effet nul ou positif dans quel cas l'effet s'éloigne du zéro.

L'hétérogénéité est nulle ($I^2 = 0\%$), il valide le fait que ces résultats soient concordants entre les différentes études sur le fait que l'hippothérapie semble apporter **aucun effet** supplémentaire par rapport à une prise en charge en kinésithérapie conventionnelle.

4.3 Applicabilité des résultats en pratique clinique

4.3.1 Pour le patient

4.3.1.1 Coût financier

L'équithérapie peut être un coût pour les familles, bien que la séance en elle-même ne soit pas payante dans le cadre de l'étude, des frais restent à la charge des parents. En effet, il faut un équipement vestimentaire adapté (pantalon, chaussures, chaussettes, éventuellement doudoune en hiver et casque en cas de non-prêt par l'établissement). Il faudra ajouter aussi les coûts de déplacement si le centre se situe à une certaine distance du lieu de vie (usure de la voiture, l'essence...).

4.3.1.2 Effet secondaire

Il peut y avoir des effets secondaires tels que des allergies aux chevaux connues ou non, des douleurs dues à la position assise à califourchon ainsi que des chutes. En effet, dans l'étude **Jeong-Yi Kwon et al** il y a eu 2 chutes qui ont conduit à un abandon de la part de l'enfant qui a développé une peur.

4.3.1.3 Surcharge du planning de l'enfant

Les enfants atteints de PC ont des emplois du temps très chargés avec de nombreux rendez-vous médicaux, paramédicaux mais aussi des activités scolaires et parascolaires. L'ajout de séances d'équithérapie qui peuvent être à des distances plus importantes de l'habitation de l'enfant peut surcharger son planning.

De plus les enfants et leurs parents sont obligés de se contraindre au planning imposé par le centre d'équithérapie car les séances peuvent être groupées et réalisées sur des jours précis contrairement aux séances de kinésithérapie qui sont souvent définies en fonction du planning de l'enfant.

Ces séances et ces activités demandent beaucoup d'énergie et peuvent épuiser les enfants. Ainsi, accorder une importance capitale au repos est essentielle afin qu'une progression soit visible au cours de la thérapie de l'enfant. Il est crucial de trouver un équilibre approprié entre les séances et les pauses afin de permettre aux enfants de progresser dans leur traitement.

4.3.1.4 Bénéfices

Il existe tout de même des bénéfices pour le patient comme l'aspect ludique pour les enfants. De plus, l'activité se déroulant en extérieur et non pas à l'hôpital cela peut apporter du changement dans sa thérapie classique et améliorer l'adhérence au traitement.

4.3.2 Pour l'étude

4.3.2.1 *Dépendance de la météo*

Bien que 4 études sur 5 soient réalisées dans des manèges couverts, l'étude **Tomoko Mutoch et al** qui se réalise en extérieur a pu être impactée par la météo. En effet, les carrières peuvent ne pas être praticables lors d'intempéries (neige, pluie...) et donc modifier la fréquence des séances. De plus, la pluie tombant sur les manèges couverts génère beaucoup de bruit ce qui perturber les enfants présentant des surréactions aux bruits.

La météo peut influencer sur la motivation des parents et des enfants, par exemple si les routes sont enneigées. Elle peut également avoir un impact sur l'envie et la motivation pendant la séance en fonction de la température et de la saisonnalité.

4.3.2.2 *Accord parental*

Les parents ressentent souvent de l'anxiété vis-à-vis de leurs enfants car chacun réagit différemment face au handicap de son enfant. L'idée que leur enfant pratique l'équithérapie peut susciter des craintes, pouvant entraîner leur refus. Ainsi, il est essentiel de les rassurer quant à la sécurité de leur enfant pendant la séance tout en leur expliquant les bénéfices de celle-ci.

4.3.3 Pour le thérapeute

4.3.3.1 *Coût financier*

L'équithérapie par rapport à une thérapie conventionnelle semblerait avoir pour principal défaut son coût. En effet, que les chevaux soient utilisés ou non il faut les nourrir, les entretenir, payer les frais vétérinaires et de maréchalerie, etc..., ce qui constitue un financement très important surtout en comparaison de thérapies conventionnelles qui ont un coût très faible.

4.3.3.2 *Contrainte temporelle*

Les séances d'équithérapie sont de minimum 30 minutes allant jusqu'à 45 minutes à cheval. Cependant, il faut prendre en considération le temps de préparation avant et après des chevaux et des enfants qui peut amener à des séances de 1 heure à 1 heure 30 différant d'une séance de kinésithérapie classique.

En effet, la durée d'une séance peut ne pas être rentable sauf si la séance est effectuée en cours collectifs.

4.3.3.3 *Contrainte matérielle*

Le thérapeute doit investir ou louer un centre adapté à la prise en charge de personne en situation de handicap ainsi qu'une cavalerie en nombre suffisant et éduquer en conséquence.

De plus, le matériel comme les selles, les filets, les brosses, les bombes doit être financé soit par la location soit par l'achat du thérapeute.

4.3.3.4 *Contrainte d'effectif minimal*

Le nombre de personnes nécessaires par séance est important, 1 kinésithérapeute, 1 moniteur d'équitation et 1 ou 2 personnes par cheval pour encadrer l'enfant ce qui constitue de nombreuses

contraintes. En effet, il faut que le planning de toutes les personnes coexiste, mais aussi en termes de budget où chaque personne doit être payée par séance et non pas une seule comme dans les séances de kinésithérapie en cabinet.

4.3.3.5 Bénéfices

Pour le thérapeute, il peut également y avoir des bénéfices comme exercer un métier passion c'est-à-dire allier plaisir et travail. De plus, le fait de travailler en extérieur est un cadre plus agréable pour le thérapeute que de travailler dans un hôpital ou dans un cabinet libéral.

4.4 Biais potentiels de la revue⁹

4.4.1 Biais des essais

Une source potentielle de biais en méta-analyse est représentée par les biais des essais eux-mêmes. Si les informations sources sont potentiellement biaisées, le résultat de la méta-analyse l'est aussi inévitablement. L'influence des biais est réduite par la sélection appropriée de la qualité des essais inclus dans la méta-analyse.

Nous pouvons donc nous baser sur les biais de l'analyse PEDro.

Le **biais de sélection** est présent car l'assignation secrète n'a été respectée que pour l'étude **Élise Davis et al** l'attribution des patients a pu se faire en fonction du potentiel résultat favorable ou non de notre intervention en assignant des patients plus aptes à évoluer dans le groupe intervention. Ce biais peut fausser les résultats de l'étude en introduisant une caractéristique spécifique chez les participants qui peut ne pas être représentative de la population générale, ce qui limite la généralisation des résultats de l'étude.

Le **biais de performance**, ni les sujets ni les thérapeutes étaient en aveugle car impossible dans notre étude.

L'absence d'insu pour les patients peut influencer leur réponse au traitement administré. En sachant que le traitement qu'ils reçoivent est une nouvelle technique à évaluer, les patients peuvent avoir un a priori plus favorable et ainsi une meilleure réponse thérapeutique surtout dans le cas de l'équithérapie qui peut avoir une composante plaisante du fait de l'animal.

D'autres patients pourraient être, au contraire, davantage anxieux avec ce traitement moins bien connu qu'un comparateur actif éprouvé et de l'approche animal.

Il en va de même pour les patients attribués à un groupe avec traitement de contrôle qui peuvent se sentir effrayés (traitement plus ancien, identifié comme peu actif par eux-mêmes) ou, au contraire dans d'autres situations, rassurés de prendre un traitement beaucoup mieux connu.

Le **biais de détection** des études **Eun Sook Part et al** et **Élise Davis et al** signifie que les évaluateurs peuvent être influencés dans l'analyse des résultats.

Pour atténuer le biais de détection, il faudrait que les chercheurs utilisent des procédures de mesure en aveugle, c'est-à-dire que les personnes qui effectuent les mesures ne connaissent pas le groupe d'assignation des participants.

Le **biais de suivi** est présent dans l'étude de **Deutz et al** ce qui signifie que la comparabilité initiale entre les deux groupes est alors incertaine et une différence peut apparaître en dehors de l'effet du traitement.

⁹ <https://minerva-ebp.be/FR/Article/106> consulté le 13 avril 2024.

Le **biais d'attrition** est présent pour 3 études, *Eun Sook Part et al*, *Élise Davis et al* et *Deutz et al*. L'attrition est un facteur pouvant avoir un impact sur la valeur du critère de jugement en introduisant une falsification dans la composition finale de l'échantillon, car les caractéristiques des participants qui abandonnent peuvent différer de celles de ceux qui restent dans l'étude. Par ailleurs, si les participants ayant des résultats plus favorables sont plus susceptibles de quitter l'étude, cela peut conduire à une sous-estimation des effets positifs du traitement ou de l'intervention étudiée et inversement. Pour atténuer ce biais, les chercheurs peuvent utiliser des techniques telles que l'analyse en intention de traiter qui inclut tous les participants selon leur groupe d'origine, quelle que soit leur participation ultérieure à l'étude. De plus, des efforts peuvent être déployés pour minimiser les taux d'attrition, tels que le suivi actif des participants et la mise en place de stratégies de rétention.

Il existe également un **biais concernant l'intervention** dans nos études. Effectivement, l'hippothérapie est une méthode pour laquelle il n'y a pas de programme précis à suivre et qui peut donc laisser libre choix aux thérapeutes. De plus toutes les études sélectionnées présentent **des biais d'évaluation des résultats et de notation** sur l'échelle. En effet, le problème avec l'hippothérapie est qu'il y a peu de placebo similaire. Il est donc impossible de mettre en aveugle les thérapeutes et les patients sur le groupe auxquels ils sont affectés. Seuls les évaluateurs peuvent être mis en aveugle même si il faut prendre en compte qu'ils peuvent être informés par les patients ou les responsables de l'étude. Les études avec de l'équithérapie mécanique ont été exclues mais il pourrait être intéressant de s'en servir en tant que comparateur.

Le **biais de notification** est présent dans l'étude *Deutz et al*, car l'estimation de l'effet et l'estimation de leur variabilité ne sont pas données.

Toute synthèse d'informations est affectée par un autre type de jugement, à savoir le **biais de publication** qui fait partie du biais de notification. Il est bien documenté qu'un certain nombre d'études ne font jamais l'objet d'une publication, en particulier celles dont les résultats sont négatifs. Ces censures peuvent être motivées par divers facteurs, qu'il s'agisse des comités de relecture, des entreprises finançant l'étude ou même de l'autocensure pratiquée par les auteurs eux-mêmes.

Pour 2 études on retrouve **une population faible en quantité**, *Eun Sook Park et al* avec 55 participants, et la plus faible *Tomoko Mutoh et al*, avec seulement 24 participants. Les *études Elise Davis et al*, avec 72 participants et *Deutz et al* avec 71 participants ont une population modérée. Enfin l'étude de *Jeong-Yi Kwon et al* présentent 91 patients, ce qui est une bonne taille de population. Si les populations sont trop petites, bien qu'un calcul d'échantillonnage fu réalisé pour 4 études, il est difficile de conclure si les résultats sont réellement significatifs. Pour l'ensemble des études sélectionnées, on arrive à une population totale de **315 patients** pour cette revue qui est un nombre acceptable. Cependant, les résultats peuvent être biaisés surtout par l'étude omettant le calcul d'échantillonnage et qui, par ailleurs, est l'étude comptant 24 participants. Au vu de l'étude *Tomoko Mutoh et al* il peut être avancé le **biais de taille d'échantillonnage erroné**.

Il existe un autre biais causé par des **protocoles d'hippothérapie différents** selon les revues et parfois selon les thérapeutes. Cependant les études *Tomoko Mutoh et al* et *Jeong-Yi Kwon et al* ont le même protocole qui comprend une relaxation musculaire et le maintien d'un alignement postural optimal de la tête, du tronc et des membres inférieurs avec une position assise et des exercices actifs (étirements, renforcement, équilibre dynamique et contrôle postural). L'étude *Elise Davis et al*, ne justifie pas son protocole mais explique-le contenu de ses interventions : mettre l'accent sur le mouvement vers l'avant et vers le haut afin d'encourager le contrôle postural actif, la force du tronc, l'équilibre et la dissociation tronc-pelvien. Enfin, aucune justification du protocole utilisé pour l'intervention ni même le contenu de l'intervention elle-même n'a été mentionné dans l'étude *Deutz et al*.

Pour rendre les études plus comparables, il serait intéressant qu'un protocole d'hippothérapie selon le niveau GMFCS de l'enfant et/ou selon les types de sol des manèges/carrières soit établis. Un tel protocole standardisé faciliterait une véritable comparaison entre les études. Pour cela, plusieurs tests de protocole pourraient être mis en place afin de déterminer le plus approprié.

Dans l'étude *Jeong-Yi Kwon et al*, la population a pu **déjà être exposée à l'équithérapie** auparavant, de ce fait les résultats peuvent être biaisés par l'exposition antérieure des patients à de l'hippothérapie. En effet, les participants ayant eu des résultats significatifs, lors d'un protocole d'hippothérapie antérieur, peuvent montrer une amélioration plus importante ou alors aucun changement tout au long de l'étude car ils ont atteint leur capacité maximale lors du précédent protocole.

Par ailleurs, la **durée de l'étude** ainsi que la **fréquence** de ces protocoles varient pour chacune des études, les effets observés au cours des études peuvent donc être différents. En effet, bien que les effets ne soient pas statistiquement significatifs, une amélioration plus importante est perçue avec une différence intergroupe plus élevée pour les études qui ont réalisé 2 interventions par semaine plutôt qu'une seule.

La **sélection du cheval** peut également constituer un biais dans la thérapie. Chaque enfant doit théoriquement avoir le même cheval durant toute la thérapie mais il peut être indisponible le jour de l'intervention pour diverses raisons (utilisé pour un autre enfant, maladie, ...). Si l'enfant évolue, alors il peut être pertinent de changer de monture afin que la démarche de ce dernier corresponde aux besoins du patient.

On retrouve l'**absence de description du traitement comparatif**, qui pour la plupart des études est décrite comme une thérapie conventionnelle ou une routine habituelle dont la définition reste floue et peut varier d'une étude à l'autre. En effet, le groupe contrôle a pu obtenir des améliorations par les thérapies suivies qui ont pu différer d'un simple placebo d'autant plus si ces thérapies n'étaient pas appliquées au groupe intervention en parallèle.

Le **critère de jugement** de chacune des études était la fonction motrice évalué avec le GMFM, cependant quelquefois seul le score total était donné et parfois les dimensions étaient détaillées, le questionnaire a été utilisé dans sa version 66 et dans sa version 88. De plus, certaines études se concentraient sur d'autres critères de jugement tels que la posture ou encore la qualité de vie des enfants et faisait passer la fonction motrice globale en critère secondaire. Il serait intéressant de refaire une méta-analyse en utilisant une autre échelle d'évaluation peut-être plus précise et qui n'utilise pas des scores totaux sur des pourcentages de population totale est hétérogène en termes de niveau de GMFCS.

Le biais d'allocation se produit dans les études expérimentales lorsqu'il y a une répartition inappropriée ou biaisée des participants dans les différents groupes de traitement, ce qui entraîne ainsi des différences systématiques entre les groupes avant même le début du traitement. Par exemple dans l'étude *Eun sook Part et al* où les différences intergroupes en pré-test était de 21,78 et de 17,99. Ce biais fausse les résultats de l'étude en introduisant des différences préexistantes entre les groupes qui peuvent influencer les résultats observés, plutôt que les effets réels du traitement lui-même. Pour minimiser ce biais, les études doivent utiliser des méthodes d'allocations aléatoires rigoureuses et transparentes même si dans notre cas une randomisation est réalisée.

Le **biais de co-intervention** se produit lorsqu'un traitement ou une intervention supplémentaire est administré aux participants de manière non aléatoire ou de manière différente entre les groupes étudiés. En effet, dans nos études les participants ont continué leur thérapie dont le type et les

caractéristiques ne sont pas spécifiés pour chaque patient des études. Les résultats de l'étude peuvent être erroné avec des différences entre les groupes qui ne sont peut-être pas dues uniquement à l'intervention étudiée. De ce fait, les effets observés ne sont peut-être pas dus uniquement à l'intervention principale.

Le **biais de dragage des données** est présent dans l'étude *Deutz et al.* En effet, les chercheurs testent plusieurs variables dans un ensemble de données et ne rapportent que les résultats significatifs du GMFM-E. Cela peut conduire à une surestimation de l'effet observé ou à la découverte de faux positifs. Pour atténuer ce biais, il faut que les chercheurs adoptent une transparence et une divulgation complète de toutes les analyses effectuées pour permettre une évaluation adéquate de la crédibilité des résultats.

Le **biais linguistique** fait référence à une interprétation des informations en raison de la langue utilisée. Il peut être dû à une traduction biaisée, une interprétation erronée, une ambiguïté linguistique ou au vocabulaire professionnel. Pour atténuer le biais linguistique, il faut être conscient des différences linguistiques et culturelles et prendre des mesures pour promouvoir une communication claire, précise et inclusive en utilisant par exemple des traducteurs professionnels, l'explication des termes techniques et la sensibilisation aux stéréotypes linguistiques.

4.4.2 Les biais de la revue

Le système **GRADE** donne un niveau de preuve **très faible**. Il constitue donc notre premier biais car il signifie que l'ensemble de notre taille d'effet doit être considéré avec prudence.

5 études ont été sélectionnées parmi toute la recherche ce qui représente une **faible quantité d'études**. Ce nombre peut être dû à des critères de sélection trop précis mais également au fait que peu d'études sont réalisées sur ce sujet. Cette faible sélection constitue un biais mais nous a tout de même permis d'obtenir une population **en quantité correcte de 315 participants**.

Un **intervalle étroit d'âges inclus** entre 2 et 14 ans car il s'agit de l'âge jusqu'au quel les évolutions de la marche peuvent être présente. Un intervalle plus large permettrait d'inclure plus d'études mais il faudrait voir si la méta-analyse serait toujours pertinente. Dans l'idéal il faudrait des études plus récentes sur le sujet avec cet âge moyen pour compléter notre analyse.

La durée des études réalisées varie du **court terme** comme dans les études *Eun Sook Park et al* et *Jeong-Yi Kwon et al* au long terme, comme *Tomoko Mutoh et al.* Cependant, comme les études sont réalisées sur des enfants les évolutions peuvent être rapides mais à un instant t. La durée de l'étude peut limiter l'observation de potentielles progressions du patient notamment si celle-ci porte sur une courte période. La période d'évolution des capacités du patient pourrait alors ne pas être comprise dans celle de l'étude et ainsi échapper à l'analyse de nos résultats.

Toutes les études ont réalisé **en parallèle de l'hippothérapie un traitement de référence** car celui-ci ne peut souvent pas être arrêté. Par conséquent, on ne peut pas confirmer que les effets proviennent uniquement de l'intervention ou s'ils proviennent de l'association avec le traitement de référence. Il nous faudrait de nouvelles études où seule l'équithérapie est réalisée sans association à une autre thérapie.

L'état psychologique et physique des enfants durant les séances n'ont été précisés dans aucune des études. En effet, il s'agit d'une information capitale dans la prise en charge d'enfant en situation de handicap où le moral peut exercer une forte influence sur la condition physique. La fatigue peut être

plus importante un jour puis s'améliorer par la suite et exercer une influence sur la collecte des résultats.

La sélection, l'extraction et l'examinassions des essais sont réalisés par **un seul évaluateur** ce qui peut biaiser les résultats. En effet, celui-ci peut avoir envie de prouver ou non l'effet de sa méta-analyse et donc sélectionner les études en conséquence.

4.4.3 Auto critique et auto-analyse

4.4.3.1 Grille PRISMA

PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) est une norme qui regroupe un ensemble d'outils de pratique fondée sur les preuves visant à aider les auteurs à utiliser un grand nombre de sources lors de la réalisation de revues systématiques ou de méta-analyse. Cette méthode sert à évaluer les avantages et les inconvénients d'une démarche ou d'un traitement.

Cette revue de littérature a suivi les lignes directives de la grille **PRISMA** [65].

4.4.3.2 Grille AMSTAR

Pour évaluer la qualité méthodologique de cette revue de littérature l'échelle AMSTAR 2 (**tableau XVII**) est utilisée [66].

AMSTAR 2 "A MeaSurement Tool to Assess systematic Reviews" est un outil d'évaluation des revues systématiques dans le domaine de la recherche en santé. Il est conçu pour aider les chercheurs, les cliniciens et les évaluateurs à évaluer la qualité méthodologique des revues systématiques en fournissant une évaluation standardisée de plusieurs critères.

Tableau XIX: AMSTAR 2

AMSTAR 2			
Items	Cotation	Oui / Non	Justification
1	Did the research questions and inclusion criteria for the review include the components of PICO ?	OUI	Population, Intervention, Groupe comparateur, Résultat.
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 ?	OUI	Un plan de méta-analyse/synthèse, et un plan d'investigation des causes de l'hétérogénéité ont été réalisés.
3	Did the review authors explain their selection of the study designs for inclusion in the review ?	OUI	Explication pour inclure uniquement les essais cliniques randomisés
4	Did the review authors use a comprehensive literature search strategy ?	OUI	Des recherches dans les listes de références, bibliographies des études incluses et des recherches dans la littérature grise ont été effectuées.
5	Did the review authors perform study selection in duplicate ?	NON	Un seul évaluateur

6	Did the review authors perform data extraction in duplicate ?	NON	Un seul évaluateur
7	Did the review authors provide a list of excluded studies and justify the exclusions?	OUI	A justifié l'exclusion de l'examen de chaque étude potentiellement pertinente
8	Did the review authors describe the included studies in adequate detail ?	OUI	La population, l'intervention, le comparateur sont décrits en détail
9	Did the review authors use a satisfactory technique for assessing the risk of bias in individual studies that were included in the review ?	OUI	Sélection du résultat rapporté parmi plusieurs mesures ou analyses d'un résultat spécifié
10	Did the review authors report on the sources of funding for the studies included in the review ?	OUI	J'ai recherché les sources de financement mais elles n'ont pas été rapportées par les auteurs de l'étude.
11	If meta-analysis was performed did the review authors use appropriate methods for statistical combination of results ?	OUI	J'ai justifié la combinaison des données dans une méta-analyse et les auteurs utilisent une technique pondérée appropriée pour combiner les résultats de l'étude et ont ajusté l'hétérogénéité si présente et ont étudié les causes de toute hétérogénéité.
12	If meta-analysis was performed, did the review authors assess the potential impact of risk of bias in individual studies on the results of the meta-analysis or other evidence synthesis ?	OUI	L'estimation groupée était basée sur des essais cliniques randomisés à risque de biais variable et les auteurs ont effectué des analyses pour étudier l'impact possible des risques de biais sur les estimations récapitulatives de l'effet.
13	Did the review authors account for risk of bias in individual studies when interpreting/ discussing the results of the review ?	OUI	Les essais cliniques randomisés avec un risque de biais modéré ou élevé, ont été inclus. L'examen a fourni une discussion sur l'impact probable du risque de biais sur les résultats.
14	Did the review authors provide a satisfactory explanation for, and discussion of, any heterogeneity observed in the results of the review ?	OUI	J'ai mené une enquête sur les sources de toute hétérogénéité dans les résultats et les auteurs ont discuté de l'impact que cela a sur les résultats de la revue.
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 ?	OUI	Des tests graphiques ou statistiques sont effectués pour détecter les biais de publication et discuter de la probabilité et de l'ampleur de l'impact des biais de publication.
16	Did the review authors report any potential sources of conflict of interest, including any funding they received for conducting the review ?	OUI	Je n'ai signalé aucun conflit d'intérêt

D'après ma grille AMSTAR2 le niveau de ma revue de littérature est modéré (14/16) ce qui signifie d'après l'article, que « la revue systématique présente plus d'une faiblesse mais pas de défauts critiques. Elle peut fournir un résumé précis des résultats des études disponibles qui ont été incluses dans la revue » [66].

5 Conclusion

5.1 Implication pour la pratique clinique

L'analyse des résultats et des biais des essais cliniques randomisés inclus dans cette revue de littérature ne présentent aucun résultat statistiquement significatif. Cependant, certaines études ont montré une différence intragroupe supérieure ou égale dans le groupe suivant l'équithérapie que dans le groupe contrôle. On peut donc conclure que même si l'hippothérapie n'améliore pas significativement la fonction motrice de l'enfant elle ne semble toutefois pas néfaste.

De plus le nombre important de biais dans les études et dans la revue elle-même ne nous permettent pas d'affirmer ou d'infirmer l'importance de nos résultats.

À la vue des coûts et des contraintes, autant pour le patient que pour le kinésithérapeute par rapport à leurs bénéfices la perspective de mise en place de cette intervention ne semblerait pas pertinente pour l'amélioration de la fonction motrice des enfants atteints de paralysie cérébrale.

5.2 Implication pour la recherche

Il serait pertinent de réaliser de nouvelles études et revues de littérature sur ce sujet afin que le nombre de patients augmente et qu'une influence ou non de cette thérapie sur les capacités motrices des enfants atteints de PC puisse être démontrée. Il faudrait également que les auteurs se mettent d'accord sur un protocole uniformisé de l'équithérapie afin d'obtenir des résultats plus comparables entre les études. La durée des études pourrait être également augmentée afin que les différences inter-groupe soient mises plus en avant. En effet, ce sont surtout les effets à long terme qui sont intéressants dans la détermination d'une plus-value apportée par l'équithérapie par rapport à la kiné classique.

De plus pour que les études soient plus représentatives de la population il serait intéressant de les réaliser sur une plus grande population.

Ces dernières années, des études sont également réalisées sur des simulateurs d'hippothérapie sur les enfants atteints de paralysie cérébrale. Il faudrait analyser si les effets de cette thérapie peuvent être bénéfiques dans le cadre de cette pathologie car cette intervention serait moins coûteuse et moins contraignante en termes de temps, de matériels et de nombre d'intervenants.

Bien que l'équithérapie n'est pas de preuve significative dans l'amélioration des fonctions motrices de l'enfant atteint de paralysie cérébrale il pourrait être pertinent de réaliser à nouveau une revue de littérature sur l'impact de la qualité de vie. En effet, les bénéfices mis en avant dans cette thérapie pourraient avoir un impact psychologique sur les enfants mais également sur leurs parents qu'il serait intéressant d'analyser.

6 Bibliographie

- [1] Del R, Actualizacion R, Karin D, Saa K, María De Los Ángeles D, Benaprés A, et al. Parálisis Cerebral. 2014, Vol 11, N° 2, ISSN 0718-0918
- [2] Tovar A. Revisión sistemática sobre el tratamiento del miembro superior en la parálisis cerebral infantil hemipléjica. *Fisioterapia* 2012;34(04):176-185.
- [3] Pakula AT, Van Naarden Braun K, Yeargin-Allsopp M. Cerebral Palsy: Classification and Epidemiology. *Phys Med Rehabil Clin N Am* 2009;20:425–52.
- [4] Champagne D, Corriveau H, Dugas C. Effect of Hippotherapy on Motor Proficiency and Function in Children with Cerebral Palsy Who Walk. *Phys Occup Ther Pediatr* 2017;37:51–63.
- [5] Drnach M, O'Brien PA, Kreger A. The effects of a 5-week therapeutic horseback riding program on gross motor function in a child with cerebral palsy: A case study. *J Altern Complement Med* 2010;16:1003–6.
- [6] Majnemer A, Mazer B. New Directions in the Outcome Evaluation of Children with Cerebral Palsy. *Semin Pediatr Neurol* 2004 ;11:11–7.
- [7] Fernández-Gutiérrez C, Apolo-Arenas MD, Martínez-García Y, Caña-Pino A. Efectos de la hipoterapia en la estabilidad postural en parálisis cerebral infantil: a propósito de un caso clínico. *Fisioterapia* 2015;37:135–9
- [8] Franki I, Desloovere K, De Cat J, Feys H, Molenaers G, Calders P, et al. The evidence-base for conceptual approaches and additional therapies targeting lower limb function in children with cerebral palsy: A systematic review using the international classification of functioning , disability, and health as a framework. *J Rehabil Med* 2012;44:396–405.
- [9] Rocío Lerma-Castaño P, Andrea Rodríguez-Laiseca Y, Falla JD, María López-Roa L, Puentes-Luna LM, Romaña-Cabrera LF, et al. Efectos de la hipoterapia en la función motora gruesa de niños con parálisis cerebral espástica: estudio cuasi-experimental. Julio-Agosto 2017, vol. 84, No. 4, pp 143-148
- [10] Rosenbaum P, Paneth N, Leviton A, Goldstein M, Bax M, Damiano D, Dan B, Jacobsson B. A report: the definition and classification of cerebral palsy April 2006. *Dev Med Child Neurol Suppl.* 2007 Feb;109:8-14. Erratum in: *Dev Med Child Neurol.* 2007 Jun;49(6):480. PMID: 17370477.
- [11] Julsen S, Sykehuset I Vestfold H, Tønsberg HF, Himmelmann K. Surveillance of Cerebral Palsy in Europe (SCPE), Scientific report 1998-2018
- [12] Ahn B, Joung YS, Kwon JY, Lee DI, Oh S, Kim BU, et al. Effects of equine-assisted activities on attention and quality of life in children with cerebral palsy in a randomized trial: examining the comorbidity with attention-deficit/hyperactivity disorder. *BMC Pediatr* 2021;21.
- [13] Chinniah H, Natarajan M, Ramanathan R, Ambrose JWF. Effects of horse-riding simulator on sitting motor function in children with spastic cerebral palsy. *Physiother Res Int* 2020;25.
- [14] Lee C-W, giL Kim S, Su na S. The Effects of Hippotherapy and a Horse-Riding Simulator on the Balance of Children with Cerebral Palsy. *J. Phys. Ther. Sci.* Oct. 10, 2013, Vol. 26, No. 3, 423–425

- [15] DelBarrio J. PARÁLISIS CEREBRAL Y DISCAPACIDAD INTELECTUAL. In: FEAPS, editor. Síndromes y apoyos. Panorámica desde la ciencia y desde las asociaciones. 1st ed. Madrid: FEAPS; 2006. p. 363-394.
- [16] Badawi N, Watson L, Petterson B, Blair E, Slee J, Haan E, et al. What constitutes cerebral palsy ? Dev Med Child Neurol 1998;40:520–7.
- [17] Temcharoensuk P, Lekskulchai raweewan, akamanon chanuT, riTruechai P, suTchariT Pongsa sureeLak. Effect of horseback riding versus a dynamic and static horse-riding simulator on sitting ability of children with cerebral palsy: a randomized controlled trial. J. Phys. Ther. Sci. Aug. 24, 2014. Vol. 27, No. 1, 273–277.
- [18] Himmelmann K, Hagberg G, Beckung E, Hagberg B, Uvebrant P. The changing panorama of cerebral palsy in Sweden. IX. Prevalence and origin in the birth-year period 1995-1998. Acta Paediatr Int J Paediatr 2005;94:287–94.
- [19] Cans C. Surveillance of cerebral palsy in Europe: a collaboration of cerebral palsy surveys and registers. Dev Med Child Neurol 2007;42:816–24.
- [20] Miller F. *Cerebral Palsy*. Nemours Foundation Wilmington, DE 19899 USA, 2005.
- [21] Instituto nacional de trastornos neurológicos y accidentes cerebrovasculares. Parálisis cerebral: Esperanza en la investigación (Página de internet). Edición 2007. (Consultado 10 de Mayo de 2015).
- [22] Žaliene L, Mockevičiene D, Kreiviniene B, Razbadauskas A, Kleiva Z, Kirkutis A. Short-Term and Long-Term Effects of Riding for Children with Cerebral Palsy Gross Motor Functions. Biomed Res Int 2
- [23] Hsieh YL, Yang CC, Sun SH, Chan SY, Wang TH, Luo HJ. Effects of hippotherapy on body functions, activities and participation in children with cerebral palsy based on ICF-CY assessments. Disabil Rehabil 2017;39:1703–13
- [24] Silkwood-Sherer DJ, Killian CB, Long TM, Martin KS. Hippotherapy-an intervention to habilitate balance deficits in children with movement disorders: A clinical trial. Phys Ther 2012;92:707–17
- [25] Beatriz M, Borges S, José Da M, Werneck S, De Lourdes Da Silva M, Gandolfi L, et al. Therapeutic effects of a horse-riding simulator in children with cerebral palsy. vol. 69. 2011.
- [26] Sterba JA, Rogers BT, France AP, Vokes DA. Horseback riding in children with cerebral palsy: Effect on gross motor function. Dev Med Child Neurol 2002;44:301–8.
- [27] MacKinnon J, Noh Samuel, Lariviere Judith, MacPhail Ann, Allan Diane, Laliberte Deborah. A study of therapeutic effects of horseback riding for children with cerebral palsy. Phys Occup Ther Pediatr 1995;15.
- [28] Trahan J, Malouin F. Changes in the gross motor function measure in children_ - with different types of cerebral palsy. Pediatr Phys Ther 1999.
- [29] McGibbon N, Andrade C-K, Widener G, Cintas HL. Effect of an equine-movement therapy program on gait, energy expenditure and motor function on children with spastic cerebral palsy: a pilot study. Green Valley, USA: 1998.

- [30] Koca TT. What is hippotherapy? The indications and effectiveness of hippotherapy. North Clin Istanbul 2016.
- [31] Benda W, Mcgibbon NH, Grant KL. Improvements in Muscle Symmetry in Children with Cerebral Palsy After Equine-Assisted Therapy (Hippotherapy). vol. 9. 2003.
- [32] Silkwood-Sherer D, Warmbier H. Effects of hippotherapy on postural stability, in persons with multiple sclerosis: A pilot study. *J Neurol Phys Ther* 2007;31:77–84. <https://doi.org/10.1097/NPT.0b013e31806769f7>.
- [33] Champagne D, Dugas C. Improving gross motor function and postural control with hippotherapy in children with Down syndrome: Case reports. *Physiother Theory Pract* 2010;26:564–71.
- [34] Snider L, Korner-Bitensky N, Kammann C, Warner S, Saleh M. Horseback riding as therapy for children with cerebral palsy: is there evidence of its effectiveness? *Phys Occup Ther Pediatr*. 2007;27(2):5-23. PMID: 17442652.
- [35] Casady RL, Nichols-Larsen DS. The effect of hippotherapy on ten children with cerebral palsy. *Pediatr Phys Ther* 2004;16:165–72.
- [36] López Roa LM, Moreno Rodríguez ED. Hipoterapia como técnica de habilitación y rehabilitación. *Univ y Salud* 2015;17:271–9. <https://doi.org/10.22267/rus.151702.11>.
- [37] Debuse D, Chandler C, Gibb C. An exploration of German and British physiotherapists' views on the effects of hippotherapy and their measurement. *Physiother Theory Pract* 2005;21:219–42.
- [38] Droirin LM, Mdouin F, Richards C-OL. CORRELATION BETWEEN THE GROSS MOTOR FUNCTION MEASURE SCORES AND GAIT SPATIOTEMPORAL MEASURES IN CHILDREN WITH NEUROLOGICAL IMPAIRMENTS. *Development Medicine and Child Neurology*, 1996, 38. 1007-1019
- [39] Whalen CN, Case-Smith J. Therapeutic effects of horseback riding therapy on gross motor function in children with cerebral palsy: A systematic review. *Phys Occup Ther Pediatr* 2012;32:229–42.
- [40] Masini A. Equine-assisted psychotherapy in clinical practice. *J Psychosoc Nurs Ment Health Serv*. 2010 Oct;48(10):30-4. doi: 10.3928/02793695-20100831-08. Epub 2010 Sep 22. PMID: 20873699.
- [41] Winchester P, Kendall K, Peters H, Sears N, Winkley T. The effect of therapeutic horseback riding on gross motor function and gait speed in children who are developmentally delayed. *Phys Occup Ther Pediatr*. 2002;22(3-4):37-50. PMID: 12506820.
- [42] Selph SS, Skelly AC, Wasson N, Dettori JR, Brodt ED, Ensrud E, Elliot D, Dissinger KM, McDonagh M. Physical Activity, and the Health of Wheelchair Users: A Systematic Review in Multiple Sclerosis, Cerebral Palsy, and Spinal Cord Injury. *Arch Phys Med Rehabil*. 2021 Dec;102(12):2464-2481.e33. doi: 10.1016/j.apmr.2021.10.002. Epub 2021 Oct 13. PMID : 34653376.
- [43] Kaya Y, Saka S, Tuncer D. Effect of hippotherapy on balance, functional mobility, and functional independence in children with Down syndrome: randomized controlled trial. *Eur J Pediatr*. 2023 Jul;182(7):3147-3155. doi: 10.1007/s00431-023-04959-5. Epub 2023 Apr 26. PMID: 37186034.

- [44] Herrero P, Asensio A, García E, Marco A, Oliván B, Ibarz A, Gómez-Trullén EM, Casas R. Study of the therapeutic effects of an advanced hippotherapy simulator in children with cerebral palsy: a randomised controlled trial. *BMC Musculoskelet Disord*. 2010 Apr 16;11:71. doi: 10.1186/1471-2474-11-71. PMID: 20398394; PMCID: PMC2864204.
- [45] Hemachithra C, Meena N, Ramanathan R, Felix AJW. Immediate effect of horse-riding simulator on adductor spasticity in children with cerebral palsy: A randomized controlled trial. *Physiother Res Int*. 2020 Jan;25(1):e1809. doi: 10.1002/pri.1809. Epub 2019 Sep 10. PMID: 31502387.
- [46] Silva e Borges MB, Werneck MJ, da Silva Mde L, Gandolfi L, Pratesi R. Therapeutic effects of a horse-riding simulator in children with cerebral palsy. *Arq Neuropsiquiatr*. 2011 Oct;69(5):799-804. doi: 10.1590/s0004-282x2011000600014. PMID: 22042184.
- [47] Herrero P, Gómez-Trullén EM, Asensio A, García E, Casas R, Monserrat E, Pandyan A. Study of the therapeutic effects of a hippotherapy simulator in children with cerebral palsy: a stratified single-blind randomized controlled trial. *Clin Rehabil*. 2012 Dec;26(12):1105-13. doi: 10.1177/0269215512444633. Epub 2012 May 18. PMID: 22610128.
- [48] Chinniah H, Natarajan M, Ramanathan R, Ambrose JWF. Effects of horse-riding simulator on sitting motor function in children with spastic cerebral palsy. *Physiother Res Int*. 2020 Oct;25(4):e1870. doi: 10.1002/pri.1870. Epub 2020 Aug 18. PMID: 32808394.
- [49] Hamill D, Washington KA, White OR. The effect of hippotherapy on postural control in sitting for children with cerebral palsy. *Phys Occup Ther Pediatr*. 2007 ;27(4) :23-42. PMID : 18032148.
- [50] Bertoti DB. Effect of therapeutic horseback riding on posture in children with cerebral palsy. *Phys Ther*. 1988 Oct ;68(10) :1505-12. PMID : 3174832.
- [51] Lucena-Antón D, Rosety-Rodríguez I, Moral-Munoz JA. Effects of a hippotherapy intervention on muscle spasticity in children with cerebral palsy: A randomized controlled trial. *Complement Ther Clin Pract*. 2018 May;31:188-192. doi: 10.1016/j.ctcp.2018.02.013. Epub 2018 Feb 19. PMID : 29705454.
- [52] Matusiak-Wieczorek E, Dziańkowska-Zaborszczyk E, Synder M, Borowski A. The Influence of Hippotherapy on the Body Posture in a Sitting Position among Children with Cerebral Palsy. *Int J Environ Res Public Health*. 2020 Sep 19;17(18):6846. doi: 10.3390/ijerph17186846. PMID: 32961681; PMCID: PMC7558765.
- [53] Silkwood-Sherer DJ, McGibbon NH. Can hippotherapy make a difference in the quality of life of children with cerebral palsy? A pragmatic study. *Physiother Theory Pract*. 2022 Mar;38(3):390-400. doi: 10.1080/09593985.2020.1759167. Epub 2020 May 14. PMID : 32406798.
- [54] McGibbon NH, Benda W, Duncan BR, Silkwood-Sherer D. Immediate and long-term effects of hippotherapy on symmetry of adductor muscle activity and functional ability in children with spastic cerebral palsy. *Arch Phys Med Rehabil*. 2009 Jun;90(6):966-74. doi: 10.1016/j.apmr.2009.01.011. PMID: 19480872.
- [55] Mackinnon JR, Noh S, Lariviere J, Macphail A, Allan DE, Laliberte D. A study of therapeutic effects of horseback riding for children with cerebral palsy. *Phys Occup Ther Pediatr*. 1995;15(1):17-34. doi: 10.1080/J006v15n01_02. PMID: 21275622.

- [56] Silkwood-Sherer DJ, McGibbon NH. Can hippotherapy make a difference in the quality of life of children with cerebral palsy? A pragmatic study. *Physiother Theory Pract.* 2022 Mar;38(3):390-400. doi: 10.1080/09593985.2020.1759167. Epub 2020 May 14. PMID : 32406798.
- [57] Kwon JY, Chang HJ, Yi SH, Lee JY, Shin HY, Kim YH. Effect of hippotherapy on gross motor function in children with cerebral palsy: a randomized controlled trial. *J Altern Complement Med.* 2015 Jan;21(1):15-21. doi: 10.1089/acm.2014.0021. Epub 2014 Dec 31. PMID: 25551626.
- [58] Park ES, Rha DW, Shin JS, Kim S, Jung S. Effects of hippotherapy on gross motor function and functional performance of children with cerebral palsy. *Yonsei Med J.* 2014 Nov;55(6):1736-42. doi: 10.3349/ymj.2014.55.6.1736. PMID: 25323914; PMCID: PMC4205717.
- [59] Davis E, Davies B, Wolfe R, Raadsveld R, Heine B, Thomason P, Dobson F, Graham HK. A randomized controlled trial of the impact of therapeutic horse riding on the quality of life, health, and function of children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 2009 Feb;51(2):111-9; discussion 88. doi: 10.1111/j.1469-8749.2008.03245.x. PMID: 19191844.
- [60] Mutoh T, Mutoh T, Tsubone H, Takada M, Doumura M, Ihara M, Shimomura H, Taki Y, Ihara M. Impact of Long-Term Hippotherapy on the Walking Ability of Children with Cerebral Palsy and Quality of Life of Their Caregivers. *Front Neurol.* 2019 Aug 13;10:834. doi: 10.3389/fneur.2019.00834. PMID: 31456733; PMCID: PMC6701452.
- [61] Deutz U, Heussen N, Weigt-Usinger K, Leiz S, Raabe C, Polster T, Daniela S, Moll C, Lücke T, Krägeloh-Mann I, Hollmann H, Häusler M. Impact of Hippotherapy on Gross Motor Function and Quality of Life in Children with Bilateral Cerebral Palsy: A Randomized Open-Label Crossover Study. *Neuropediatrics.* 2018 Jun;49(3):185-192. doi: 10.1055/s-0038-1635121. Epub 2018 Feb 27. PMID : 29486504.
- [62] HAS, Niveau de preuve et gradation des recommandations de bonne pratique. (2013).
- [63] McGibbon NH, Andrade CK, Widener G, Cintas HL. Effect of an equine-movement therapy program on gait, energy expenditure, and motor function in children with spastic cerebral palsy: a pilot study. *Dev Med Child Neurol*1998;40:754–762
- [64] Whalen CN, Case-Smith J. Therapeutic effects of horseback riding therapy on gross motor function in children with cerebral palsy: a systematic review. *Phys Occup Ther Pediatr* 2012;32:229-42.
- [65] Mateo S. A procedure for conduction of a successful literature review using the PRISMA method. *Kinesitherapie* 2020 ;20:29–37.
- [66] Shea, B. J., Reeves, B. C., Wells, G., Thuku¹, M., Hamel, C., Moran, J., Moher, D., Tugwell¹, P., Welch, V., Kristjansson, E., & Henry, D. A. (2017). AMSTAR 2: a critical appraisal tool for systematic reviews that include randomised or non-randomised studies of healthcare interventions, or both. *BMJ*, 358, 4008.

7 Annexes

Annexe 1 : Échelle d'évaluation motrice fonctionnelle globale (EMFG)

Annexe 2 : Équation de recherche sur la base de données PEDro

Annexe 3 : Échelle PEDro

Annexe 1 : Échelle d'évaluation motrice fonctionnelle globale (EMFG)



Fiche descriptive Outil d'évaluation pédiatrique

Instrument
GMFM – Gross Motor Function Measure par D.J. Russell, P.L. Rosenbaum, M. Wright et L.M. Avery (2013)
Âge
0:5 à 16:0 ans
Description/Dimensions évaluées
<ul style="list-style-type: none">• Cet outil permet d'évaluer le changement dans la motricité fonctionnelle globale au fil du temps chez les enfants ayant une infirmité motrice cérébrale (IMC).• Le GMFM comprend deux versions :<ul style="list-style-type: none">○ <u>GMFM-88</u> - version originale de l'outil de 88 items qui évalue la performance de l'enfant selon 5 dimensions :<ul style="list-style-type: none">▪ Coucher et rouler,▪ S'asseoir,▪ Ramper et s'agenouiller,▪ Se tenir debout,▪ Marcher, courir et sauter;○ <u>GMFM-66</u> - version plus récente qui se compose de 66 items de la version originale (après une analyse selon le modèle de Rash) et dont les items sont classés par ordre de difficulté et se regroupent à l'intérieur d'un seul construit d'habiletés de motricité globale (<i>gross motor ability</i>).• Le GMFM-66 est à prioriser dans un contexte de recherche, de courte période de temps pour l'évaluation ou de difficultés cognitives/de compréhension. Le GMFM-88, quant à lui, est à prioriser dans un contexte d'enfants en bas âge, d'incapacités motrices sévères ou lorsque l'évaluation doit prendre en compte des aides techniques ou des orthèses.
Administration et expression des résultats
<ul style="list-style-type: none">• Durée de passation : 45 à 60 minutes (GMFM-88) ou moins de 45 minutes (GMFM-66).• Test standardisé administré par observation directe de l'enfant dans différentes tâches avec un maximum de 3 essais par tâche.• Échelle de mesure ordinaire à 4 points à compléter (0 = ne participe pas, 1 = initie, 2 =

complète partiellement et 3 = complète).

- Feuille sommaire des résultats du GMFM-88 permettant de calculer des pourcentages pour chaque dimension et un score total (entre 0 et 100); un *goal score* peut aussi être calculé en identifiant seulement les dimensions à cibler dans le plan de traitement du clinicien (ce score augmente ainsi la sensibilité de l'outil).
- Cotation identique pour le GMFM-66, mais les résultats doivent être comptabilisés dans le logiciel de cotation et d'interprétation (GMAE-2) disponible sur le site de CanChild.

Commentaires et quelques qualités psychométriques

- Langues : anglais, français, néerlandais, allemand, japonais.
- Outil faisant référence à des critères.
- Distributeur : Wiley (www.ca.wiley.com) et CanChild (www.canchild.ca).
- **Fidélité**
 - Stabilité test-retest : excellente pour les 2 versions (ICCs=.99).
 - Inter-juges : excellente pour le GMFM-88 (r = .81-.90) et le GMFM-66 (ICC=.98).
- **Validité**
 - Validité de critère : supportée par les corrélations excellentes entre le GMFM et certains items du PEDI (r=.91), du PODCI (r=.80-.88) et du CHQ/ITHQ (r=.74).
 - Validité de construit : supportée par la relation entre les scores totaux du GMFM-66 et le niveau de sévérité de trouble moteur et l'âge de l'enfant.
 - Le GMFM-88 est valide auprès d'enfants ayant une paralysie cérébrale, un syndrome de Down ou un traumatisme crânien, alors que le GMFM-66 est seulement valide auprès des paralysés cérébraux.
- **Sensibilité au changement**
 - L'efficacité du GMFM à détecter un changement dans la fonction motrice globale est supportée par une récente revue de littérature (Alotaibi et al., 2014).
- Deux nouvelles versions plus courtes (GMFM-66-IS et GMFM-B&C) démontrent d'excellentes validité (ICCs > .98) et fidélité (stabilité test-retest : ICCs > .98).

Sources

- Alotaibi, M., Long, T., Kennedy, E., & Bavishi, S. (2014). The efficacy of GMFM-88 and GMFM-66 to detect change in gross motor function in children with cerebral palsy (CP): a literature review. *Disability and Rehabilitation*, 36(8), 617-627.
- Bowman, J. (2005). *Gross Motor Function Measure (GMFM): General Information Summary*. University of Western Sydney.
- Russell, D. J., Avery, L. M., Rosenbaum, P. L., Raina, P. S., Walter, S. D., & Palisano, R. J. (2000). Improved Scaling of the Gross Motor Function Measure for Children With Cerebral Palsy : Evidence of Reliability and Validity. *Physical Therapy*, 80(9), 873-885.
- Wang, H.-Y., & Yang, Y. H. (2006). Evaluating the Responsiveness of 2 Versions of the Gross Motor Function Measure for Children With Cerebral Palsy. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 87(1), 51-56.

Fiche validée le 24 juillet 2014.

Annexe 2 : Équation de recherche sur la base de données PEDro

Abstract & Title:

Therapy:

Problem:

Body Part:

Subdiscipline:

Topic:

Method:

Author/Association:

Title Only:

Source:

Published Since: [YYYY]

New records added since: [DD/MM/YYYY]

Score of at least: [/10]

Return: records at a time

When Searching: Match all search terms (AND)
 Match any search term (OR)

Abstract & Title:

Therapy:

Problem:

Body Part:

Subdiscipline:

Topic:

Method:

Author/Association:

Title Only:

Source:

Published Since: [YYYY]

New records added since: [DD/MM/YYYY]

Score of at least: [/10]

Return: records at a time

When Searching: Match all search terms (AND)
 Match any search term (OR)

Échelle PEDro – Français

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

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

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

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

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

Précisions pour l'utilisation de l'échelle PEDro:

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

Critère 1 Ce critère est respecté si l'article décrit la source de recrutement des sujets et une liste de critères utilisée pour déterminer qui était éligible pour participer à l'étude.

Critère 2 Une étude est considérée avoir utilisé une *répartition aléatoire* si l'article mentionne que la répartition entre les groupes a été faite au hasard. La méthode précise de répartition aléatoire n'a pas lieu d'être détaillée. Des procédures comme pile ou face ou le lancé de dés sont considérées comme des méthodes de répartition aléatoire. Les procédures quasi-aléatoires, telles que la répartition selon le numéro de dossier hospitalier ou la date de naissance, ou le fait de répartir alternativement les sujets dans les groupes, ne remplissent pas le critère.

Critère 3 Une *assignation secrète* signifie que la personne qui a déterminé si un sujet répondait aux critères d'inclusion de l'étude ne devait pas, lorsque cette décision a été prise, savoir dans quel groupe le sujet serait admis. Un point est attribué pour ce critère, même s'il n'est pas précisé que l'assignation est secrète, lorsque l'article mentionne que la répartition a été réalisée par enveloppes opaques cachetées ou que la répartition a été réalisée par table de tirage au sort en contactant une personne à distance.

Critère 4 Au minimum, lors d'études concernant des interventions thérapeutiques, l'article doit décrire au moins une mesure de la gravité de l'affection traitée et au moins une mesure (différente) sur l'un des critères de jugement essentiels en début d'étude. L'évaluateur de l'article doit s'assurer que les résultats des groupes n'ont pas de raison de différer de manière cliniquement significative du seul fait des différences observées au début de l'étude sur les variables pronostiques. Ce critère est respecté, même si les données au début de l'étude ne sont présentées que pour les sujets qui ont terminé l'étude.

Critères 4, 7-11 Les *critères de jugement* essentiels sont ceux dont les résultats fournissent la principale mesure de l'efficacité (ou du manque d'efficacité) du traitement. Dans la plupart des études, plus d'une variable est utilisée pour mesurer les résultats.

Critères 5-7 Être "*en aveugle*" signifie que la personne en question (sujet, thérapeute ou évaluateur) ne savait pas dans quel groupe le sujet avait été réparti. De plus, les sujets et les thérapeutes sont considérés être "en aveugle" uniquement s'il peut être attendu qu'ils ne sont pas à même de faire la distinction entre les traitements appliqués aux différents groupes. Dans les essais dans lesquels les critères de jugement essentiels sont autoévalués par le sujet (ex. échelle visuelle analogique, recueil journalier de la douleur), l'évaluateur est considéré être "en aveugle" si le sujet l'est aussi.

Critère 8 Ce critère est respecté uniquement si l'article mentionne explicitement *à la fois* le nombre de sujets initialement répartis dans les groupes *et* le nombre de sujets auprès de qui les mesures ont été obtenues pour les critères de jugement essentiels. Pour les essais dans lesquels les résultats sont mesurés à plusieurs reprises dans le temps, un critère de jugement essentiel doit avoir été mesuré pour plus de 85% des sujets à l'une de ces reprises.

Critère 9 Une *analyse en intention* de traiter signifie que, lorsque les sujets n'ont pas reçu le traitement (ou n'ont pas suivi l'intervention contrôle) qui leur avait été attribué, et lorsque leurs résultats sont disponibles, l'analyse est effectuée comme si les sujets avaient reçu le traitement (ou avaient suivi l'intervention contrôle) comme attribué. Ce critère est respecté, même sans mention d'une analyse en intention de traiter si l'article mentionne explicitement que tous les sujets ont reçu le traitement ou ont suivi l'intervention contrôle comme attribué.

Critère 10 Une comparaison statistique *intergroupe* implique une comparaison statistique d'un groupe par rapport à un autre. Selon le plan expérimental de l'étude, cela peut impliquer la comparaison de deux traitements ou plus, ou la comparaison d'un traitement avec une intervention contrôle. L'analyse peut être une simple comparaison des résultats mesurés après administration des traitements, ou une comparaison du changement dans un groupe au changement dans un autre (quand une analyse factorielle de variance a été utilisée pour analyser les données, ceci est souvent indiqué sous la forme d'une interaction groupe x temps). La comparaison peut prendre la forme d'un test sous hypothèses (qui produit une valeur "p", décrivant la probabilité que les groupes diffèrent uniquement du fait du hasard) ou prendre la forme d'une estimation (par exemple: différence de moyennes ou de médianes, différence entre proportions, nombre nécessaire de sujets à traiter, risque relatif ou rapport de risque instantané dit "hazard ratio") et de son intervalle de confiance.

Critère 11 Une *estimation de l'effet* est une mesure de la taille de l'effet du traitement. L'effet du traitement peut être décrit soit par une différence entre les groupes, soit par le résultat au sein (de chacun) de tous les groupes. Les *estimations de la variabilité* incluent les écarts-types, les erreurs standards, les intervalles de confiance, les intervalles interquartiles (ou autres quantiles) et les étendues. Les estimations de l'effet et/ou de la variabilité peuvent être fournies sous forme graphique (par exemple, les écarts-types peuvent être représentés sous forme de barres d'erreurs dans une figure) à la condition expresse que le graphique soit clairement légendé (par exemple, qu'il soit explicite que ces barres d'erreurs représentent des écarts-type ou des erreurs-standard). S'il s'agit de résultats classés par catégories, ce critère est considéré respecté si le nombre de sujets de chaque catégorie est précisé pour chacun des groupes.

L'HIPPOTHÉRAPIE UN ADJUVANT THERAPEUTIQUE DANS LA PRISE EN CHARGE DES TROUBLES DE LA FONCTION MOTRICE CHEZ LES ENFANTS ATTEINTS DE PARALYSIE CÉRÉBRALE : UNE REVUE SYSTÉMATIQUE ET UNE MÉTA-ANALYSE

HIPPOTHERAPY, A THERAPEUTIC ADJUVANT IN THE MANAGEMENT OF MOTOR FUNCTION DISORDERS IN CHILDREN WITH CEREBRAL PALSY: A SYSTEMATIC REVIEW AND META-ANALYSIS

Nombre de pages (avec les annexes) : 82 pages

Directeur de Mémoire : PILLIOL Émilie

Introduction : La paralysie cérébrale est un terme générique décrivant un ensemble de troubles non progressif et de défauts permanents dans le contrôle du mouvement et de la posture. Elles surviennent à la suite d'une lésion ou d'une anomalie, congénitale ou acquise aux premiers stades du développement du système nerveux, dans les premières années de vie. **Objectif :** L'hippothérapie permet-elle d'améliorer la fonction motrice chez les enfants de 2 à 14 ans atteints de paralysie cérébrale ? **Méthode :** Différents essais cliniques randomisés sont sélectionnés à partir de trois bases de données selon plusieurs critères d'inclusion et d'exclusion ainsi que selon leur qualité méthodologique de l'échelle PEDro. **Résultats et analyse :** Il existe une absence de comparaison significative entre l'intervention, l'équithérapie et le groupe contrôle. **Discussion :** La présence de nombreux biais au sein des études et au sein de la revue elle-même tel que l'absence de protocole uniformisé pour l'hippothérapie sont une source d'imprécision dans l'interprétation de la significativité des résultats. **Conclusion :** L'hippothérapie n'a montré à ce jour aucune preuve significative de son efficacité sur la fonction motrice des enfants atteints de paralysie cérébrale. Il pourrait être intéressant de s'intéresser à l'impact de l'équithérapie sur la qualité de vie de ces enfants et de leur famille.

Introduction: Cerebral palsy is a term to describe a set of non-progressive disorders and permanent defects in the control of movement and posture. They occur following a lesion or an anomaly, congenital or acquired at the early stages of development of the nervous system, in the first years of life. **Aim:** Does hippotherapy improve motor function in children aged 2 to 14 with cerebral palsy ? **Method:** Different randomized clinical trials are selected from three databases according to several inclusion and exclusion criteria as well as according to their methodological quality of the PEDro scale. **Results and analysis:** There is an absence of significant comparison between the intervention, equine therapy, and the control group. **Discussion:** The presence of numerous biases within the studies and within the review itself, such as the absence of a standardized protocol for hippotherapy, are a source of imprecision in the interpretation of the significance of the results. **Conclusion:** Hippotherapy showed no significant evidence of its effectiveness on the motor function of children with cerebral palsy. It could be interesting to look at the impact of equine therapy on the quality of life of these children and their families.

Mots clés : Paralysie Cérébrale - Hippothérapie - Équithérapie - Fonction motrice - Coordination musculaire - Neuropédiatrie

Key Words : Cerebral Palsy - Hippotherapy - Equitherapy - Motor function - Muscular coordination - Neuropediatrics