

Institut de Formation en Masso-Kinésithérapie de Dijon



**LA PRISE EN CHARGE MASSO-KINÉSITHÉRAPIQUE
DES EXCENTRATIONS DE HANCHE CHEZ L'ENFANT
PARALYSÉ CÉRÉBRAL NON-MARCHANT : ENTRE
BÉNÉFICES ATTENDUS ET DOULEURS**

Institut de Formation en Masso-Kinésithérapie de Dijon



**LA PRISE EN CHARGE MASSO-KINÉSITHERAPIQUE
DES EXCENTRATIONS DE HANCHE CHEZ L'ENFANT
PARALYSÉ CÉRÉBRAL NON-MARCHANT : ENTRE
BÉNÉFICES ATTENDUS ET DOULEURS**

Revue de littérature

Directrice de mémoire : Mme Sophie LINDEPERG,

Cadre de Santé Masseur-Kinésithérapeute DE, CHU de Dijon

Travail personnel présenté par :

BLANCHOT Céline

En vue de l'obtention du Diplôme d'Etat de Masseur-Kinésithérapeute

Promotion 2020

Remerciements

Je tiens à remercier toutes les personnes qui m'ont encouragée, accompagnée et soutenue au cours de ces années d'études et dans l'écriture de ce mémoire.

Je remercie d'abord madame Sophie Lindeperg, ma directrice de mémoire, pour son suivi, son soutien et ses nombreux conseils dans la rédaction de cette revue de littérature.

Je remercie madame Nathalie Martineau, documentaliste de l'IFMK de Dijon, pour sa disponibilité et son aide lors des recherches d'articles.

J'adresse également mes remerciements à tous mes tuteurs de stage qui m'ont transmis leurs savoirs et leur passion pour ce métier ; et tout particulièrement à madame Sophie Chevalot, masseur-kinésithérapeute au Centre Médico-Educatif Les Petits Princes à Auxerre, pour m'avoir fait découvrir le domaine de la rééducation en neuropédiatrie, ainsi que pour son aide et ses conseils.

Je souhaite remercier ma famille et mes amis pour leur présence et leur soutien au quotidien durant ces années d'études.

Sommaire

Remerciements.....	
Sommaire	
Glossaire	
Introduction	1
Cadre théorique.....	4
1. La paralysie cérébrale.....	4
1.1. Définition et épidémiologie	4
1.2. Etiologies et formes cliniques	4
1.3. Physiopathologie de la paralysie cérébrale sur les plans moteur et orthopédique	5
1.3.1. La spasticité	5
1.3.2. Les rétractions musculaires et les déformations orthopédiques	6
2. Les déformations de hanches	6
2.1. Rappels physiologiques sur la hanche	6
2.1.1. Anatomie de la hanche.....	6
2.1.2. Croissance de l'articulation	7
2.1.3. Biomécanique et fonction.....	7
2.1.4. Coxométrie	8
2.2. Déformations de hanches	8
2.2.1. Dysplasie, subluxation, luxation.....	8
2.2.2. Suspecter et affirmer une luxation de hanche.....	9
2.3. Prise en charge des déformations de la hanche.....	9
2.3.1. Recommandations	9
2.3.2. Nécessité de la prévention des déformations de hanches	10
2.3.3. Prévention par l'appareillage.....	10
2.3.4. Prise en charge des déformations de hanches en masso-kinésithérapie	10
2.3.5. PEC médicale et chirurgicale.....	11
3. La douleur	11
3.1. Définition et mécanismes de la douleur.....	11
3.2. Entre obligations et constatations	12
3.2.1. Obligation d'évaluer et de prendre en charge la douleur.....	12
3.2.2. En pratique : sous-évaluée et sous-traitée dans cette population.....	12
3.3. Evaluation de la douleur	13
3.4. Prise en charge de la douleur	13

Synthèse du cadre théorique et problématique	14
Méthodologie de recherche.....	16
1. Mots-clés, équations de recherche et bases de données interrogées	16
2. Recherche et critères	17
Résultats	20
1. Les appareillages	20
1.1. Références et variables.....	20
1.2. Utilisation de systèmes d'assises	20
1.2.1. Influences sur l'Indice de Reimers et sur le Pourcentage de Migration de la tête fémorale	20
1.2.2. Influences sur le développement osseux de l'articulation de la hanche	24
1.2.3. Influences sur les problèmes de hanches	24
1.2.4. Influences sur la spasticité et la fonction.....	25
1.3. Utilisation de systèmes de verticalisation	25
1.3.1. Influences sur le pourcentage de migration de la tête fémorale	25
1.3.2. Influences sur le développement osseux de la hanche et la densité minérale osseuse	26
1.3.3. Influences sur les amplitudes articulaires	27
2. Les traitements masso-kinésithérapiques	27
2.1. Références et variables.....	27
2.2. Les étirements musculaires	28
2.2.1. Influences sur les amplitudes articulaires et les raideurs.....	28
2.2.2. Influences sur la spasticité et les contractures	28
2.2.3. Influences sur les longueurs musculaires	29
2.2.4. Influences sur la vie quotidienne	29
2.2.5. Notion de déplacement dynamique de la hanche	30
2.3. Le traitement neurodéveloppemental avec les manœuvres de décontraction automatique.....	30
2.3.1. Les manœuvres de décontraction automatique.....	30
2.3.2. Influences sur les amplitudes articulaires	31
2.3.3. Influences sur la spasticité	31
2.3.4. Influences sur la vie quotidienne	31
3. Les douleurs	32
3.1. Références et variables.....	32
3.2. Prévalence des douleurs	32

3.2.1.	Douleurs générales.....	32
3.2.2.	Douleurs iatrogènes pendant la kinésithérapie	32
3.2.3.	Les soins douloureux ou inconfortables en masso-kinésithérapie.....	33
3.3.	Les sites fréquemment douloureux	34
3.3.1.	Localisations	34
3.3.2.	Expression de la douleur et difficultés d'évaluation.....	34
3.4.	Facteurs de risques et conséquences des douleurs	35
3.4.1.	Les déformations orthopédiques et le handicap moteur	35
3.4.2.	Conséquences des douleurs	35
Discussion		36
1.	Les appareillages	36
1.1.	Les résultats significatifs.....	36
1.1.1.	Les effets bénéfiques des appareillages	36
1.1.2.	Les effets négatifs des appareillages.....	38
1.1.3.	Appareillages et douleurs	39
1.2.	Les résultats non-significatifs	40
1.2.1.	Evolution non-significative d'un groupe	40
1.2.2.	Différences non-significatives entre le groupe appareillé et le groupe témoin ...	40
1.3.	Comparaison des appareillages et des protocoles	41
1.3.1.	Le type d'appareillage	41
1.3.2.	Le temps d'utilisation	42
1.3.3.	L'âge des sujets utilisant les appareillages	43
2.	Les traitements kinésithérapiques : étirements et manœuvres de décontraction automatique	44
2.1.	Les résultats significatifs.....	44
2.1.1.	Les effets bénéfiques des techniques kinésithérapiques	44
2.1.2.	Les effets négatifs des techniques kinésithérapiques.....	44
2.1.3.	Kinésithérapie et douleur	45
2.2.	Les différences entre court terme et long terme.....	45
2.3.	Les manœuvres de décontraction automatique et le traitement neurodéveloppemental.	46
2.4.	Applicabilité des protocoles en pratique	47
3.	Douleur et éthique	47
3.1.	Une population sujette aux douleurs.....	47
3.2.	Une évaluation problématique	48

3.2.1.	Les échelles utilisées.....	48
3.2.2.	Evaluer de façon juste.....	49
3.2.3.	Des contraintes	50
4.	Les limites du travail	51
4.1.	Les limites de la méthodologie de recherche	51
4.2.	Les limites des articles retenus.....	51
4.3.	Nouvelles variables à intégrer dans de futures études	52
Conclusion.....		53
Annexes		
Bibliographie.....		

Glossaire

ANAES	Agence Nationale d'Accréditation et d'Evaluation en Santé
CME	Centre Médico-Éducatif
CSP	Code de la Santé Publique
DESS	Douleur Enfant de San Salvador
EN	Echelle Numérique
EVA	Echelle Visuelle Analogique
FLACC	Face, Legs, Activity, Cry and Consolability
GMFCS	Gross Motor Function Classification System
HAS	Haute Autorité de Santé
IASP	International Association for the Study of Pain
ILMI	Inégalité de Longueur des Membres Inférieurs
IMC	Infirmité Motrice Cérébrale
IMOC	Infirmité Motrice d'Origine Cérébrale
IR	Indice de Reimers
MCPHCS	Melbourne Cerebral Palsy Hip Classification System
NDT	Traitement Neuro-Développemental
NEM	Niveaux d'Evolution Motrice
NICE	National Institute for Health and Care Excellence
PAICP	Pain Assesment Instrument for Cerebral Palsy
PC	Paralysie Cérébrale
PM	Pourcentage de Migration de la tête fémorale
R4P	Réseau Régional de Rééducation et de Réadaptation Pédiatrique en Rhône Alpes
SINPIA-SIMFER	Société Italienne de Neuropsychiatrie pour Enfants et Adolescents – Société Italienne de Médecine Physique et Réadaptation
SWASH	Sitting, Walking And Standing Hip orthosis

Introduction

La paralysie cérébrale (PC) est un ensemble de troubles causés par une atteinte du cerveau survenant lors du développement du fœtus ou dans les premiers jours de vie du nourrisson. Cette pathologie touche un peu plus de 2 naissances sur 1 000 en France, soit 1 700 nouveau-nés chaque année. Elle concerne 125 000 personnes. Il s'agit donc d'une affection neurologique courante.

Il est difficile de définir un tableau de la paralysie cérébrale tant ses formes cliniques diffèrent. Les atteintes cérébrales confèrent un handicap moteur plus ou moins important ; certains enfants pourront marcher et présenteront des troubles moteurs minimes tandis que d'autres seront contraints d'être installés dans des fauteuils roulants et de bénéficier d'une aide humaine permanente pour se déplacer. Le Système de Classification de la Fonction Motrice Globale (en anglais Gross Motor Function Classification System, ou GMFCS) est une échelle différenciant des niveaux moteurs de I, fonction motrice presque normale, à V pour des fonctions motrices très limitées. A partir du niveau IV, le sujet montre de grandes incapacités voire une impossibilité totale à marcher.

L'enfant atteint de paralysie cérébrale développe tout d'abord des troubles primaires liés à la lésion cérébrale : les troubles du mouvement et de la posture avec tous les déficits neuromusculaires tels que les troubles de la commande volontaire, les déficits de force, les difficultés de sélectivité motrice ou encore la spasticité. La spasticité est décelée chez 85% des individus atteints de paralysie cérébrale. La forme spastique est la forme de paralysie cérébrale la plus courante.

Des altérations secondaires causées par les premiers troubles apparaissent lors de la croissance de l'enfant : il s'agit principalement de troubles orthopédiques liés aux rétractions musculaires et aux déformations articulaires. Plus l'atteinte motrice est importante, plus les enfants paralysés cérébraux sont sujets aux troubles orthopédiques. Pour des enfants de niveau IV ou V sur la classification GMFCS, les membres inférieurs sont très touchés par des rétractions musculaires au niveau des ilio-psoas, des droits fémoraux, des adducteurs, des ischio-jambiers et des triceps suraux. On remarque ainsi des enfants adoptant régulièrement une posture en ciseaux, c'est-à-dire avec les jambes croisées du fait de l'hypertonie spastique des adducteurs de hanches. A cela sont associés des flexions plus ou moins réductibles des hanches et des genoux, respectivement liés au raccourcissement ou à la spasticité de l'ilio-psoas et du droit fémoral pour la hanche et aux ischio-jambiers pour le genou. Le triceps sural est responsable de l'équin du pied, couramment retrouvé chez ces enfants.

L'articulation de la hanche est souvent le siège de troubles orthopédiques chez les enfants paralysés cérébraux. La coxo-fémorale, face aux contraintes qui lui sont imposées par la spasticité, les troubles musculaires et les déformations osseuses, peut se disloquer. La tête fémorale n'est alors plus stabilisée par le cotyle et peut s'excentrer : c'est la luxation de hanche. Cette déformation est progressive. La hanche de l'enfant paralysé cérébral est normale à la naissance, elle devient ensuite dysplasique et on qualifie la hanche comme étant « à risque de luxation ». Progressivement, l'excentration se majore et on parle alors de subluxation puis de luxation en fonction du pourcentage de migration de la tête fémorale ou de l'indice de Reimers. La subluxation est définie pour un indice de Reimers supérieur à 33%.

La déformation de hanche est plus fréquente chez des individus qui ne marchent pas (GMFCS IV ou V) ainsi que chez les quadriplégiques. En effet, elle concerne 70% des enfants de niveau IV et 90% des individus de niveau V. Un trouble aussi courant se doit d'être pris en charge.

Lors d'un stage en septembre 2018, j'ai eu l'opportunité d'intégrer l'équipe du Centre Médico-Educatif (CME) « Les Petits Princes » à Auxerre, dans l'Yonne, afin de valider la spécialité pédiatrie. Ce centre prend en charge une vingtaine d'enfants de 3 à 21 ans en situation de polyhandicap. Selon Zucman et Spinga, le polyhandicap se définit comme un « handicap grave à expressions multiples avec restriction extrême de l'autonomie et déficiences intellectuelles » [1]. Le polyhandicap fait partie de la paralysie cérébrale.

Depuis le début de mes études, je porte un grand intérêt au domaine de la rééducation neurologique mais je n'avais encore que peu de notions sur la paralysie cérébrale et sa rééducation. Ce stage a été l'occasion pour moi de découvrir une nouvelle facette du métier de masseur-kinésithérapeute, tant sur le plan des connaissances que sur celui de la rééducation. Il m'a également permis d'appréhender l'aspect social du handicap. La plupart des enfants du CME ne parlaient pas : j'ai pu développer mon sens de l'observation et me familiariser avec d'autres techniques de communication pour les comprendre et entrer en relation avec eux. Le handicap ne touche pas que l'enfant, il concerne également la famille de ce dernier. La dimension sociale du handicap est encore plus visible dans le domaine pédiatrique puisqu'elle touche directement les parents. Cette expérience a été riche et très intéressante. C'est donc naturellement que j'ai orienté mon mémoire sur la thématique de la neuropédiatrie. Je souhaitais enrichir mes connaissances dans le domaine de la paralysie cérébrale.

Mon sujet s'est précisé après quelques mois : je souhaitais travailler sur la luxation de hanche chez l'enfant atteint de paralysie cérébrale. La hanche est une articulation clé. En effet, elle est en interdépendance avec le reste du corps. Une hanche non-fonctionnelle ne permet pas d'acquérir la bipédie. Des troubles de la coxo-fémorale peuvent engendrer des troubles rachidiens, notamment la scoliose dont on connaît les conséquences sur les systèmes cardiaque, respiratoire et digestif. Une hanche luxée rend compliquées les activités de la vie quotidienne telles que l'habillage ou la toilette. La luxation peut également compromettre la position assise. Si une personne ne peut pas être debout et qu'elle ne peut progressivement plus s'asseoir, ses capacités sociales et ses relations avec l'environnement et les autres personnes se trouvent grandement affectées.

Prévenir la luxation de hanche me semblait donc un sujet intéressant. Il s'agissait cependant d'une problématique traitée à maintes reprises dans des mémoires de kinésithérapie. La conclusion de ces travaux était qu'il était possible de la retarder par des techniques kinésithérapiques mais pas de l'éviter.

J'ai donc souhaité ajouter un point qui n'était pas très étudié : la douleur. Comment se rendre compte et évaluer la douleur d'un enfant non-communicant ? Je me demandais si les techniques de kinésithérapie pouvaient être douloureuses pour ces enfants et si elles apportaient un réel bénéfice. Je voulais également trouver des informations sur le confort des enfants handicapés. Le confort et le principe de non-douleur me semblent indispensables dans la prise en charge d'enfants polyhandicapés car le soin visera avant tout au bien-être de l'enfant. Les prises en charge

s'inscrivent dans une démarche palliative plutôt que curative car il est impossible de guérir la paralysie cérébrale.

Mon travail de fin d'études rassemble donc plusieurs sujets : la paralysie cérébrale, la luxation de hanche, les techniques utilisées en masso-kinésithérapie pour prendre en charge les excentrations de hanches, ainsi que la douleur induite par la kinésithérapie. Afin de rester dans un domaine concret pour moi, j'ai souhaité orienter mon travail sur des enfants paralysés cérébraux qui ne marchent pas et qui ont des troubles de la communication, à l'image des enfants que j'ai pu rencontrer et prendre en charge lors de mon stage au CME « Les Petits Princes ».

Ce sujet est intéressant car il n'existe actuellement que peu de recommandations sur la prise en charge des enfants paralysés cérébraux. Le polyhandicap est un domaine également peu étudié, tout comme la douleur d'enfants non-communicants.

Ce travail est une revue de littérature. Il commence par une partie sur l'état des connaissances actuelles dans le domaine de la paralysie cérébrale. Une problématique est annoncée à la suite de ce cadre théorique. Elle vise à combler le manque de données disponibles sur ce sujet.

De cette problématique découle la méthodologie de recherche ayant permis de trouver des articles récents en rapport avec le sujet de mon mémoire. Les résultats des études sont ensuite répertoriés. La partie résultats vise à exposer les données de ces articles de façon brute. La discussion permet ensuite de commenter les résultats et de les analyser de façon pertinente et d'un point de vue pratique.

Pour terminer ce travail, une conclusion proposera une réponse à la problématique et comportera des recommandations de pratiques professionnelles.

Cadre théorique

1. La paralysie cérébrale

1.1. Définition et épidémiologie

La Paralysie Cérébrale (PC), du terme anglais « cerebral palsy », est une pathologie caractérisée par un ensemble de troubles permanents du développement du mouvement et/ou de la posture en lien avec des atteintes non-progressives du cerveau survenues lors du développement de celui-ci. Il résulte de ces atteintes cérébrales des tableaux cliniques polymorphes caractérisés par des troubles moteurs, sensoriels, cognitifs et comportementaux engendrant de nombreux handicaps. Les troubles causés par les anomalies du cerveau peuvent varier au cours du temps [2, 3].

La paralysie cérébrale regroupe les anciens termes d'Infirmité Motrice Cérébrale (IMC) et d'Infirmité Motrice d'Origine Cérébrale (IMOC) anciennement utilisés en France ; elle comprend également le polyhandicap. Dans le monde, son incidence est estimée entre 2 et 3,5 naissances vivantes sur 1 000. En France, elle concerne 2,2 naissances sur 1 000 ; soit près de 1 700 nouveau-nés par an. La prévalence totale est restée stable depuis 1990 en France : elle est de 125 000 cas [2].

1.2. Etiologies et formes cliniques

La PC comporte diverses étiologies dont les pourcentages de survenues diffèrent grandement selon les auteurs. Les origines les plus courantes sont la prématurité, le faible poids de naissance et le retard de croissance intra-utérin. D'autres troubles, tels que des anomalies de développement du système nerveux central, des infections (cytomégalovirus, toxoplasmose, rubéole, méningite), une anoxie avec souffrance fœtale aiguë à l'accouchement ou encore des traumatismes post-nataux peuvent être la cause d'une PC [2–4].

Différentes formes cliniques sont admises pour décrire la paralysie cérébrale : prédominance spastique, dyskinétique, ataxique ou mixte [3]. La PC peut également s'évaluer en fonction du niveau moteur de l'enfant par la classification GMFCS (Système de Classification de la Fonction Motrice Globale) qui définit cinq niveaux d'atteintes en se basant sur les fonctions motrices des enfants (détaillés en Annexe 1). L'évaluation se fait par observation des capacités fonctionnelles telles que l'équilibre assis, la marche, la course, le saut et l'utilisation des escaliers. Elle fait également état de l'autonomie de l'enfant à effectuer ces tâches motrices et de l'aide éventuelle nécessaire, qu'elle soit matérielle ou humaine. L'échelle différencie la déambulation intérieure et extérieure. Cette échelle peut être utilisée avant l'âge de 2 ans et jusqu'à la majorité de l'enfant. Le niveau GMFCS ne s'améliore généralement plus après l'âge de 5 ans [3, 5].

1.3. Physiopathologie de la paralysie cérébrale sur les plans moteur et orthopédique

Les fonctions motrices de l'enfant se développent selon une chronologie particulière définie par les Niveaux d'Evolution Motrice (NEM). Les NEM sont, selon M. Le Métayer, « une succession de redressements, de maintiens, d'enchaînements et de déplacements qui vont des positions de décubitus à la station debout et à la marche » [6]. La motricité de l'enfant sera liée à ses capacités posturales et à ses capacités d'équilibration. Des points-clés sont définis comme repères pour l'acquisition des stades moteurs. Un enfant paralysé cérébral présente souvent des retards d'acquisitions, voire même des absences d'acquisitions quand la phase-clé est passée sans obtention de la compétence neuromotrice.

Quelques points-clés :

- Entre 4 et 6 mois : le tiré-assis est possible, l'enfant maintient sa tête dans l'axe du corps
- 6 mois : l'enfant acquiert la position assise avec appui
- 9 mois : la position assise est possible sans appui et l'enfant peut se mettre à genoux dressés avec l'aide d'un appui
- 12 mois : l'enfant commence à marcher
- 18 mois : l'enfant commence à courir et à monter les escaliers

Au fur et à mesure de sa croissance, l'enfant développe sa commande volontaire et peut alors initier et contrôler plus aisément ses mouvements. Les mouvements de l'enfant paralysé cérébral sont souvent désorganisés par les atteintes nerveuses causant spasticité, syncinésies et autres troubles [6].

1.3.1. La spasticité

Les formes spastiques concernent 85% des individus paralysés cérébraux [3]. Il s'agit d'un « trouble moteur caractérisé par une augmentation vitesse dépendante du réflexe tonique d'étirement, associé à une exagération des réflexes tendineux » (Définition de Lance [7]).

Lors d'une lésion du système nerveux central, on assiste à une libération des réflexes médullaires. Ces derniers ne sont plus contrôlés par les structures supra-spinales, ce qui cause une hyperexcitabilité des neurones moteurs et une dérégulation des réflexes ostéo-tendineux. Il est alors noté une hyperactivité de la contraction musculaire et une hyperreflexie à l'étirement. La contraction musculaire en réaction à l'étirement passif est d'autant plus élevée que la vitesse d'étirement est rapide. La spasticité cède brutalement dès l'atteinte d'une certaine longueur au niveau du muscle [7].

L'augmentation du tonus musculaire ne serait pas liée à l'exagération des réflexes mais à des modifications progressives des propriétés mécaniques des fibres musculaires. Les chercheurs ont relevé une atrophie des fibres phasiques de type II (fibres rapides) et une augmentation des fibres toniques de type I (fibres lentes) [8].

La spasticité touche principalement les muscles fléchisseurs du membre supérieur (adducteurs et rotateurs médiaux d'épaule, fléchisseurs du coude, pronateurs de l'avant-bras et fléchisseurs du

poignet et des doigts) et les muscles antigravitaires du membre inférieur (extenseurs et adducteurs de hanche, extenseurs de genou, extenseurs de cheville et supinateurs du pied).

Son évaluation se fait couramment par l'échelle d'Ashworth Modifiée ou par l'échelle de Tardieu détaillées en Annexe 2. L'intensité de la spasticité peut varier dans le temps mais se stabilise généralement vers l'âge de 5 à 6 ans [3].

En cas de spasticité importante, le retentissement fonctionnel est majeur : la sélectivité motrice est difficile et des syncinésies apparaissent régulièrement. En plus d'altérer la fonction motrice, elle peut être source de douleurs et de complications secondaires comme les déformations orthopédiques [9].

1.3.2. Les rétractions musculaires et les déformations orthopédiques

La spasticité entraîne un déséquilibre entre les muscles agonistes et antagonistes, déjà touchés par une faiblesse motrice. On assiste donc à des modifications de forces et de contraintes autour des articulations, causant des limitations articulaires et favorisant les déformations orthopédiques [3, 10]. Il est intéressant d'effectuer des mesures goniométriques afin de mesurer les amplitudes d'une articulation en position de repos puis après allongement musculaire, et d'ainsi évaluer les rétractions musculo-tendineuses.

Les enfants paralysés cérébraux, notamment ceux dont l'atteinte motrice est élevée (GMFCS IV et V) restent la majeure partie de la journée en position assise dans leurs appareillages. Immobiles, les rétractions musculaires s'installent rapidement au niveau des psoas, de l'insertion proximale des droits fémoraux et de la partie distale des ischio-jambiers du fait de l'installation.

Les déformations articulaires viennent également du fait de la croissance des enfants. Dans le cadre de la PC, des études ont montré que la croissance des os était supérieure à la croissance des muscles [6, 11]. Les muscles ont besoin d'un certain temps d'étirement afin d'assurer la multiplication des sarcomères. Or, chez les enfants paralysés cérébraux, ce temps est insuffisant et la croissance musculaire est inhibée, induisant alors une longueur inadaptée des muscles par rapport aux segments osseux. Si l'os croît, le muscle est encore plus étiré et exerce plus de contraintes sur l'articulation. Cela majore les déformations orthopédiques qui sont courantes et qui peuvent survenir au niveau de toutes les articulations. Elles prédominent au niveau des membres inférieurs et sont plus courantes chez les enfants non-marchants (GMFCS IV-V).

2. Les déformations de hanches

2.1. Rappels physiologiques sur la hanche

2.1.1. Anatomie de la hanche

La hanche met en rapport l'os coxal, par l'intermédiaire de l'acétabulum, et le fémur, via la tête fémorale. A sa face antérieure, l'articulation dispose de puissants ligaments (ilio-fémoral et

pubo-fémoral) ainsi que des tendons du droit fémoral et de l'ilio-psoas jouant un rôle de sangle, permettant de contrebalancer la découverture antérieure de la tête fémorale dans l'acétabulum. A sa face postérieure c'est l'inverse, elle dispose d'un seul ligament (ischio-fémoral) mais de puissants muscles tels que les fessiers et les pelvi-trochantériens ayant un rôle coaptateur [12, 13].

Les ligaments de la hanche sont tendus lorsque la hanche est en rectitude, assurant ainsi sa stabilité. A l'inverse, en flexion de hanche tous les ligaments sont détendus, offrant ainsi un facteur d'instabilité à l'articulation. L'association d'une flexion, adduction et rotation latérale constitue la position la plus instable de la hanche du fait de la distension des ligaments. De plus, les adducteurs peuvent favoriser la luxation de la tête fémorale en position d'adduction de hanche alors qu'en abduction ils ont un rôle coaptateur de la coxo-fémorale [12, 14].

Des schémas illustrant l'anatomie de la hanche sont disponibles en Annexe 3.

2.1.2. Croissance de l'articulation

Les os se développent selon des noyaux d'ossifications dès la vie fœtale. Ces noyaux sont reliés entre eux par du cartilage. L'os coxal comporte trois points d'ossification primaire : l'ilion, l'ischion et le pubis. Les os coxaux et l'acétabulum sont complètement ossifiés entre 12 et 14 ans. Le fémur possède un point d'ossification primaire au niveau de sa diaphyse, puis des points d'ossifications secondaires apparaissent entre 4 et 6 mois pour la tête fémorale, vers 4 ans pour le grand trochanter et vers 8 ans pour le petit trochanter [15].

Tant que l'ossification n'est pas complète, les structures osseuses restent malléables dans une certaine mesure. Effectivement, la hanche va subir de nombreuses modifications au cours de la croissance, notamment lors de l'acquisition de la marche puisque l'articulation initialement en flexum chez le nourrisson acquiert l'extension avec la bipédie. Debout, les contraintes changent : le cotyle va gagner en profondeur jusqu'à 11 ans, le col fémoral s'allonge et l'angle cervico-diaphysaire et l'antéversion fémorale diminuent sous les forces exercées par le moyen fessier et le psoas [15].

2.1.3. Biomécanique et fonction

Le membre inférieur possède un rôle locomoteur, il est porteur du corps. L'articulation coxo-fémorale a donc pour fonction d'orienter le membre inférieur dans l'espace. Elle se doit d'être stable et mobile pour être fonctionnelle. C'est une énarthrose présentant trois degrés de liberté : des mouvements de flexion-extension dans le plan frontal, d'adduction-abduction dans le plan sagittal et de rotations médiale et latérale dans le plan transversal [16].

La coxo-fémorale influence les articulations sus et sous-jacentes, à savoir le genou et le rachis lombaire (complexe lombo-pelvi-fémoral). Un trouble au niveau de la hanche peut induire des troubles du bassin entraînant par la suite des problèmes rachidiens [16].

2.1.4. Coxométrie

La coxométrie [15] correspond aux mesures des angles radiologiques au niveau du cotyle et du fémur. Chaque angle présente des normes spécifiques garantissant congruence, stabilité et bonne biomécanique.

- L'angle d'obliquité de l'acétabulum doit être inférieur à 10° . S'il excède 12° alors la tête fémorale n'est pas assez couverte : elle est dysplasique.
- Les angles de couvertures externe et antérieure de l'acétabulum doivent être compris entre 25° et 40° . S'ils sont inférieurs à 20° alors la hanche est dite dysplasique.
- L'angle cervico-diaphysaire doit être compris entre 120° et 137° . S'il est inférieur à 120° , la hanche est en varus. S'il est supérieur à 140° , la hanche est en valgus.

Une illustration des angles de coxométrie est proposée en Annexe 4.

2.2. Déformations de hanches

2.2.1. Dysplasie, subluxation, luxation

Une dysplasie de hanche peut évoluer vers une subluxation, puis une luxation de hanche. Des schémas sont proposés en Annexe 5. Des modifications anatomo-pathologiques se font au niveau de l'articulation coxo-fémorale.

Au niveau osseux, la tête fémorale et le cotyle ne sont pas encore ossifiés. Chez les enfants non-marchants, une dysplasie cotyloïdienne est retrouvée car le cotyle n'est pas assez creusé pour accueillir la tête fémorale et la stabiliser. Cela induit également un aplatissement de la tête fémorale. Ces déformations osseuses sont d'autant plus marquées que l'atteinte motrice de l'enfant est sévère. L'antéversion fémorale et le valgus du col fémoral augmentent également [17].

Au niveau capsulo-ligamentaire, la capsule se distend et une chambre se crée à la partie supéro-latérale du cotyle. Tous les ligaments se distendent et ne retiennent plus la tête fémorale centrée sur le cotyle. Seul le ligament transverse de l'acétabulum se rétracte et empêche ainsi le retour de la tête fémorale dans le cotyle [17].

Au niveau musculaire, la faiblesse musculaire du moyen fessier face à une spasticité importante des adducteurs de hanche favorisent l'excentration et la luxation de hanche à plus long terme [10]. La hanche spastique de l'enfant paralysé cérébral se luxe en haut et en dehors du fait des contraintes qui fixent la déformation. En effet, les adducteurs de hanche luxent la tête fémorale, et dans le même temps, le psoas se rétracte et empêche le retour de la tête fémorale dans le cotyle. Le gracile place la hanche en rotation médiale. Les luxations postérieures sont plus courantes que les antérieures [11].

2.2.2. Suspecter et affirmer une luxation de hanche

Les enfants paralysés cérébraux non-marchants et quadriplégiques sont plus à risques de développer des excentrations de hanches. En effet, selon le réseau R4P, cette déformation orthopédique se déclare chez 70% des PC de niveau GMFCS IV et chez 90% pour le niveau GMFCS V. Il s'agit donc d'une pathologie très fréquente [18].

Une luxation de hanche peut être suspectée si l'enfant présente un déficit d'abduction de hanche, surtout s'il est asymétrique, une Inégalité de Longueur des Membres Inférieurs (ILMI) alors que le bassin est équilibré, ou une attitude en coup de vent ou en ciseaux des membres inférieurs.

Cependant, la déformation de hanche est affirmée par un diagnostic médical avec une radiographie du bassin de face. Les mesures coxométriques permettent de déceler une dysplasie. A la suite de la radiographie, un diagramme de hanche est mis en place et l'indice de Reimers est calculé. Cet indice permet de calculer le pourcentage d'excentration de la tête fémorale par rapport au cotyle et de définir ainsi une subluxation (supérieur à 10%) ou une luxation de hanche (supérieur à 90%) [3]. Un schéma du diagramme de hanches est disponible en Annexe 6.

Le diagramme de hanche permet également de suivre l'évolution de la déformation grâce à un contrôle radiologique régulier. Pour les enfants non-marchants, ou les enfants avec spasticité des adducteurs de hanches, rétraction des adducteurs de hanches, ou bassin oblique, un protocole de surveillance du bassin est adopté avec la réalisation d'une radiographie tous les ans. La réalisation de clichés radiographiques peut être faite tous les six mois si une excentration asymétrique de hanche a été décelée [3].

2.3. Prise en charge des déformations de la hanche

2.3.1. Recommandations

Peu de recommandations existent concernant la prise en charge masso-kinésithérapique des excentrations de hanche chez les individus paralysés cérébraux.

L'Australie a émis en 2015 un consensus sur la surveillance de l'excentration de hanche [19]. L'Italie a publié des recommandations en 2016 via la SINPIA-SIMFER sur la rééducation de la PC [20]. Le Royaume-Uni a transmis les siennes par l'institut NICE en 2017 [21] ainsi que des recommandations sur la prise en charge de la spasticité en 2012 s'appliquant à la PC [22]. Enfin, en France, le réseau R4P a publié en 2016 des recommandations sur la prise en charge de l'excentration de hanche chez l'enfant paralysé cérébral spastique [18] ; ce travail se base sur le guide méthodologique de la HAS. Des recommandations de la HAS sont attendues pour 2020.

Les recommandations s'accordent sur le fait que la prise en charge de l'enfant paralysé cérébral doit être multidisciplinaire (Italie, Angleterre), centrée sur l'enfant et sa famille (France, Italie, Angleterre) et personnalisée (Italie). La hanche est une articulation devant être surveillée régulièrement et le plus tôt possible, notamment chez les enfants GMFCS IV et V (Australie) dans le but de prévenir ou de retarder les douleurs et les déformations orthopédiques (Australie, Angleterre, France).

2.3.2. Nécessité de la prévention des déformations de hanches

La prévention de la luxation de hanche chez l'enfant paralysé cérébral est importante car la hanche est en interrelation avec d'autres articulations et diverses fonctions. Cette pathologie entraîne des diminutions d'amplitudes articulaires (notamment en abduction de hanche) ainsi que des douleurs rendant la toilette et l'habillage difficiles. En cas de luxation de hanche, le bassin adopte progressivement une position oblique. Cette obliquité pourra être le point de départ d'une scoliose entraînant divers troubles digestifs, respiratoires et cardiaques [23].

D'un point de vue fonctionnel, une hanche luxée ou dysplasique ne sera pas utilisable dans le sens où elle ne permettra pas à l'enfant de se tenir debout et de marcher. En évoluant, elle peut même compromettre la station assise du fait des douleurs. Ne plus pouvoir être assis confère à l'enfant paralysé cérébral un handicap social supplémentaire puisque sa position de « relation à autrui » est impossible, son point de vue sur l'environnement et l'appréciation de celui-ci sont également très diminués. La prévention se déroule avant l'apparition d'une déformation chez les sujets à risques pour éviter sa survenue ou la retarder, mais également lorsque la déformation est installée afin d'éviter son aggravation. Cette prévention passe par les radiographies régulières du bassin et un traitement kinésithérapique, médical et/ou chirurgical adapté à la situation [6, 23, 24].

2.3.3. Prévention par l'appareillage

L'utilisation d'orthèses est recommandée dans le traitement de la spasticité chez les enfants paralysés cérébraux [22]. Elles ont pour objectif d'améliorer la posture de l'enfant et de prévenir ou retarder les contractures musculaires et l'excentration de hanche par le maintien d'une posture corrigée. Néanmoins, ces appareillages peuvent être sources de douleurs, d'inconfort ou de blessures.

On distingue les appareillages de fonction permettant d'améliorer la fonction posturale et motrice de l'enfant lors des activités de la vie quotidienne, et les appareillages de posture portés majoritairement la nuit qui ont pour objectif de maintenir les articulations en position neutre et d'éviter les rétractions musculo-tendineuses. Divers appareillages permettent la station assise et debout avec, généralement, une composante d'abduction de hanches pour les recentrer au mieux et les préserver d'une excentration. Tous les appareillages sont faits sur mesure [3, 6, 24, 25].

2.3.4. Prise en charge des déformations de hanches en masso-kinésithérapie

Peu de preuves appuient les techniques masso-kinésithérapiques dans la prise en charge de la PC. Pour prévenir la luxation de hanche et entretenir les mobilités articulaires, les techniques couramment utilisées sont les manœuvres de décontraction automatique décrites par M. Le Métayer [6] associées à des mobilisations passives lentes. Les étirements sont controversés [26], il n'existe à ce jour aucun consensus sur les temps et les degrés d'étirements nécessaires pour avoir une efficacité. Il s'agit d'une technique pouvant être douloureuse. Chez des enfants avec atteintes importantes (GMFCS IV-V), la masso-kinésithérapie vise à diminuer les douleurs et les rétractions musculo-tendineuses, à améliorer ou maintenir la posture et les fonctions motrices de l'enfant et à empêcher ou retarder les dégradations orthopédiques.

2.3.5. PEC médicale et chirurgicale

Des traitements médicaux et chirurgicaux existent pour lutter contre la spasticité et diminuer le risque de luxation de hanche ou son aggravation. Parmi les traitements médicamenteux, le Baclofène est largement utilisé (par voie orale, par injection, par libération continue par une pompe) ; il s'agit d'un myorelaxant. Les injections de toxine botulinique sont aussi répandues : la toxine paralyse le muscle spastique et induit donc son relâchement. Il faut renouveler les injections au bout de 3 à 5 mois car l'effet du produit se dissipe avec le temps [27]. Une prise en charge chirurgicale est également possible par neurotomies ou rhizectomies de la racine dorsale du nerf. En ce qui concerne le traitement chirurgical des rétractions musculaires, des ténotomies avec par la suite des plâtres d'allongement tendineux sont utilisés [10, 23].

3. La douleur

3.1. Définition et mécanismes de la douleur

La douleur est définie selon l'Association Internationale d'Etude de la Douleur (IASP) comme « une sensation et une expérience émotionnelle désagréable en réponse à une atteinte tissulaire réelle ou potentielle ou décrite en ces termes ». Il existe trois types de douleurs [28].

La douleur aiguë traduit une atteinte tissulaire pouvant être causée par un traumatisme, une inflammation, un trouble organique, ou autre. Elle a un rôle de signal d'alarme pour préserver l'intégrité corporelle. Elle s'associe généralement à des signes neurovégétatifs comme la tachycardie, la sudation ou l'augmentation de la pression artérielle. Pour traiter cette douleur il faudra avoir recours à des antalgiques dans un but curatif.

La douleur procédurale est induite par les soins thérapeutiques (piqûres, mobilisations...). Les soignants doivent se préoccuper de cette douleur et mettre en place des mesures de prévention pour l'éviter et garantir une meilleure qualité de soins (anesthésiant ou antalgique avant un soin douloureux par exemple).

La douleur chronique est définie par la Haute Autorité de Santé (HAS) comme un « syndrome multidimensionnel, lorsque la douleur exprimée, quelles que soient sa topographie et son intensité, persiste ou est récurrente au-delà de ce qui est habituel pour la cause initiale présumée, répond insuffisamment au traitement, ou entraîne une détérioration significative et progressive des capacités fonctionnelles et relationnelles du patient. » [29]. On parle généralement d'une douleur chronique quand elle est présente depuis plus de trois mois. En se chronicisant, la douleur perd son rôle de signal d'alarme et devient pathologique. Sa prise en charge sera alors multidimensionnelle et suivra un modèle bio-psycho-social.

La douleur est préoccupante puisqu'elle diminue la qualité de vie de l'enfant, influence son sommeil et son développement et peut également être un frein au bon déroulement des séances de masso-kinésithérapie [3].

3.2. Entre obligations et constatations

3.2.1. Obligation d'évaluer et de prendre en charge la douleur

Evaluer et prendre en charge la douleur des patients est une obligation légale et éthique pour toutes les professions médicales (Article R4127-37 du Code de la Santé Publique [30]) et paramédicales. La loi du 4 mars 2002 relative aux droits des patients le rappelle également [31].

Il s'agit également d'une obligation déontologique pour toutes les professions de santé. Le Code de Déontologie des Masseurs-Kinésithérapeutes précise, dans l'article R4321-85, qu'« en toutes circonstances, le masseur-kinésithérapeute s'efforce de soulager les souffrances du patient par des moyens appropriés à son état et l'accompagne moralement » [32].

3.2.2. En pratique : sous-évaluée et sous-traitée dans cette population

Bien que l'évaluation et la prise en charge de la douleur soit une obligation, elle reste sous-évaluée et sous-traitée chez les enfants paralysés cérébraux. Il n'a été reconnu que récemment que les enfants paralysés cérébraux pouvaient être sujets aux douleurs, sûrement à cause du fait qu'ils ne l'expriment pas toujours comme des enfants en bonne santé. Les douleurs ressenties par les enfants paralysés cérébraux sont surtout orthopédiques : leur fréquence augmente avec l'importance de la déformation. Plus les atteintes motrices et cognitives sont sévères, plus le risque de douleur augmente. Des douleurs de hanches apparaissent chez presque la moitié des enfants PC non-marchants [3]. Elles sont augmentées par les mobilisations de hanches (notamment en abduction), les transferts ou une mauvaise position maintenue longtemps.

Une méta-analyse de J. Avez-Couturier en 2018 [33] basée sur des études françaises et européennes, montre que la fréquence de survenue de douleurs chez les enfants paralysés cérébraux est bien supérieure à celle d'une population pédiatrique générale. Elle serait comprise entre 50 et 75%. La Fondation Paralysie Cérébrale a également menée une étude sur un an en 2016-2017, l'Enquête ESPlace, à laquelle plus de 1 000 personnes paralysées cérébrales ont participé (adultes et enfants) [34]. Les résultats montrent que 50% des enfants et 75% des adultes expérimentent des douleurs liées à leur pathologie. 25% des sondés rapportent que les séances de masso-kinésithérapie induisent des douleurs, causées notamment par les étirements ou les appareillages. Seuls 33% des enfants bénéficient de soins visant à éviter les douleurs procédurales.

La difficulté d'évaluer la douleur dans une population d'enfants paralysés cérébraux vient également d'une difficulté de repérage. Ces enfants ne réagissent pas à la douleur de façon commune avec des pleurs ou des cris. Les signaux de la douleur peuvent être reconnus à travers un mal-être de l'enfant, une tristesse inhabituelle, un changement de son comportement, des grimaces ou des grognements, une altération du sommeil ou l'adoption d'une attitude antalgique. L'enfant peut aussi devenir totalement atone au niveau psychomoteur ou, à l'inverse, avoir une majoration de son hypertonie. Il peut également émettre des rires paradoxaux ou se renfermer sur lui-même [3, 33, 35].

3.3. Evaluation de la douleur

On distingue deux types d'évaluation de la douleur : l'auto-évaluation et l'hétéro-évaluation. Si l'auto-évaluation est possible il faut la privilégier : Echelle Visuelle Analogique (EVA), Echelle Numérique (EN), échelle des visages. Cependant, chez des enfants paralysés cérébraux sévèrement atteints ou polyhandicapés, seule une hétéro-évaluation réalisée par les soignants ou les parents de l'enfant sera fiable.

- La FLACC modifiée (r-FLACC) pour Face (visage), Legs (jambes), Activity (activité), Cry (pleurs) and Consolability (consolabilité) est une échelle utilisable chez les individus de 4 à 21 ans en situation de handicap. L'évaluation porte sur les 5 items précédemment cités. Elle est validée dans le cadre d'une douleur aiguë post-opératoire ou d'une douleur procédurale [35, 36].
- La Douleur Enfant de San Salvador (DESS) est adaptée aux patients non-communicants. La première partie de l'évaluation est réalisée par une personne connaissant l'enfant et ses habitudes quand il n'est pas susceptible de ressentir une douleur. La seconde partie de l'évaluation se fait dès lors qu'une douleur est suspectée. Elle évalue les signes d'appels de la douleur, les signes moteurs puis les signes de régression psychique [35, 36].

Ces échelles d'hétéro-évaluation sont disponibles en Annexe 7.

3.4. Prise en charge de la douleur

La HAS (anciennement ANAES) a établi en 2000 des recommandations de bonnes pratiques sur l'évaluation et les stratégies de prise en charge de la douleur aiguë en ambulatoire chez l'enfant de 1 mois à 15 ans [37]. L'enfant peut ressentir une douleur dès sa venue au monde et il est important de la traiter par des antalgiques adaptés afin de diminuer la douleur à une cotation inférieure à 3/10 sur l'EVA ou pour induire un retour aux activités de base de l'enfant (dormir, manger, bouger, jouer...). Un suivi doit être effectué afin d'adapter le traitement en cas de douleurs résiduelles ou de prévenir la réapparition des douleurs.

Une douleur prévisible, susceptible de survenir lors d'un soin ou d'un acte médical doit être prévenue. Pour cela, les soignants peuvent avoir recours à des techniques de distraction, de relaxation ou d'hypnose. L'objectif de soulager les douleurs est d'améliorer la qualité de vie de l'enfant mais aussi de ses parents [35].

Synthèse du cadre théorique et problématique

La paralysie cérébrale correspond à un ensemble de troubles permanents du développement du mouvement et/ou de la posture, en lien avec des atteintes non-progressives du cerveau survenues durant le développement de ce dernier. Cette affection touche près de 1 700 nouveau-nés par an en France. Elle confère à l'enfant des troubles fonctionnels majeurs retardant ou empêchant un développement moteur classique. Diverses formes de paralysies cérébrales sont admises, la plus courante étant la forme spastique qui entraîne des anomalies de sélectivité motrice et des syncinésies musculaires. D'autres troubles sont associés au niveau moteur, avec notamment des rétractions musculaires majeures, des déformations orthopédiques importantes et des douleurs. Ces troubles sont d'autant plus marqués que l'atteinte motrice de l'enfant (évaluée par la GMFCS) est élevée.

Une des principales complications orthopédiques relevées dans la paralysie cérébrale est la déformation de hanche. Il peut s'agir d'une dysplasie cotyloïdienne, d'une subluxation ou d'une luxation. De nombreux changements surviennent au sein de l'articulation. Les conformations osseuses du cotyle et de la tête fémorale n'assurent plus la congruence de la hanche. La capsule et les ligaments se distendent et ne favorisent plus le maintien de la coxo-fémorale. Enfin, d'un point de vue musculaire, la faiblesse des muscles coaptateurs de la hanche associée à une spasticité importante induisent des contraintes favorisant et fixant la déformation. Il est possible de suspecter une luxation de hanche face à une limitation de l'amplitude articulaire en abduction de hanche ou à une inégalité de longueur des membres inférieurs, mais seule une radiographie du bassin permet d'affirmer le diagnostic. Il est important de noter la forte incidence de l'excentration de hanches puisque celle-ci survient chez 70% des paralysés cérébraux de niveau GMFCS IV et chez 90% des atteintes de niveau V.

Peu de recommandations ont été émises concernant la prise en charge masso-kinésithérapique des excentrations de hanche dans le cadre d'une paralysie cérébrale. L'Italie, l'Angleterre, l'Australie et la France recommandent une prise en charge multidisciplinaire personnalisée à chaque patient et une surveillance régulière de l'articulation coxo-fémorale afin de prévenir ou retarder les déformations orthopédiques et les douleurs. La prévention semble également importante puisque la hanche est en interrelation avec le rachis et les capacités fonctionnelles telles que le maintien de la position assise.

Le traitement actuel consiste en une association de manœuvres de décontraction musculaire, mobilisations passives, étirements, appareillages sur mesure et traitements médico-chirurgicaux dans le but de lutter contre la spasticité et d'éviter les rétractions musculo-tendineuses pour empêcher ou retarder les déformations orthopédiques et les douleurs.

Cependant, ces traitements peuvent causer des douleurs chez les sujets paralysés cérébraux. En effet, plus de 50% d'entre eux expérimentent des douleurs fréquentes au quotidien, lors des soins, ou lors des séances de kinésithérapie (étirements, mobilisations, appareillages). Bien que la prise en charge de la douleur soit une obligation légale et éthique pour tous les soignants, les douleurs des patients paralysés cérébraux restent encore aujourd'hui sous-évaluées et sous-traitées.

Ces recherches et constatations m'amènent à poser la question suivante qui sera le support de réflexion de mon mémoire de fin d'études :

***La prise en charge masso-kinésithérapique des déformations de hanches
chez les enfants paralysés cérébraux : entre douleurs et bénéfices attendus,
où en est-on ?***

Par cette problématique, je souhaite aborder le rapport bénéfice-risque des actes de masso-kinésithérapie dans le cadre d'une rééducation pour déformations orthopédiques de la hanche. Le bénéfice serait que les déformations soient retardées ou évitées (évalué par des indicateurs tels que l'Indice de Reimers ou le pourcentage de migration de la tête fémorale). Le risque serait qu'une douleur apparaisse lors de ces actes techniques.

Les actes techniques traités seront les étirements musculo-tendineux (et par conséquent les mobilisations articulaires nécessaires pour réaliser ces étirements) ainsi que le positionnement dans les appareillages de station assise et de station debout. Mon travail ne s'intéressera pas à la dimension active du travail kinésithérapique car je souhaite orienter mon mémoire sur les enfants paralysés cérébraux n'ayant que peu de ressources motrices (niveaux IV et V sur la GMFCS).

Enfin, une réflexion éthique sur la prise en charge des enfants en situation de handicap et la douleur procédurale me semble pertinente à intégrer dans ma démarche de recherche.

Méthodologie de recherche

J'ai réalisé la méthodologie de recherche pour la partie résultats de mon mémoire au cours du mois d'août 2019. Les dernières recherches effectuées datent du 12 septembre 2019. Je n'ai plus inclus d'articles après cette date.

1. Mots-clés, équations de recherche et bases de données interrogées

Les mots-clés référencés dans le tableau ci-dessous en français et avec leur traduction anglaise ont été utilisés pour élaborer ma méthodologie de recherche. Afin de traduire les mots-clés du français vers l'anglais, j'ai eu recours au MeSH bilingue de l'INSERM. Cet outil m'a permis de traduire de façon fiable neuf mots-clés sur treize. Cependant, les mots-clés relatifs aux différents types d'appareillages (appareillage, siège, verticalisateur, attelle) n'y étaient pas référencés. Leur traduction a donc été réalisée à partir de mes connaissances et des lectures réalisées lors des recherches pour la rédaction du cadre théorique de mon mémoire.

<i>MOTS-CLÉS FRANÇAIS</i>	<i>MOTS-CLÉS ANGLAIS</i>
Paralysie cérébrale	Cerebral palsy
Handicap	Disability
Enfant	Child
Luxation de hanche	Hip dislocation
Hanche	Hip
Kinésithérapie	Physical therapy
Etirements	Stretching
Appareillage	Postural device
Siège	Sitting device
Verticalisateur	Standing device
Attelle	Orthosis
Douleur	Pain
Ethique	Ethics

Par la suite, ces mots-clés ont été associés aux opérateurs booléens « ET / AND » et « OU / OR » afin de former dix équations de recherche, en français puis en anglais :

- N°1 : paralysie cérébrale ET luxation de hanche ET kinésithérapie
- N°2 : cerebral palsy AND hip dislocation AND physical therapy

- N°3 : paralysie cérébrale ET hanche ET étirement
- N°4 : cerebral palsy AND hip AND stretching
- N°5 : paralysie cérébrale ET luxation de hanche ET appareillage OU siège OU attelle OU verticalisateur
- N°6 : cerebral palsy AND hip dislocation AND sitting device OR standing device OR orthosis
- N°7 : paralysie cérébrale ET douleur ET kinésithérapie OU appareillage
- N°8 : cerebral palsy AND pain AND physical therapy OR postural device
- N°9 : handicap ET enfant ET douleur ET éthique
- N°10 : disability AND child AND pain AND ethics

Les bases de données suivantes ont ensuite été interrogées pour chaque équation :

- EM Consulte (pour toutes les équations, françaises et anglaises)
- LiSSa (pour les équations françaises 1, 3, 5, 7 et 9)
- Kinedoc (pour les équations françaises 1, 3, 5, 7)
- PubMed (pour les équations anglaises 2, 4, 6, 8 et 10)
- PEDro (pour les équations anglaises 2, 4, 6 et 8)
- COCHRANE (pour les équations anglaises 2, 4, 6 et 8)
- Science Direct (pour les équations anglaises 2, 4, 6, 8 et 10)

Selon les moteurs de recherches, les équations ont été entrées en tant que recherche simple ou recherche avancée, avec recherche dans les mots-clés, titres et résumés des articles ou avec au moins un mot-clé de mon équation présent dans le titre ou le résumé des articles. Lorsqu'une équation donnait plus de 2 000 occurrences, je la modifiais en y ajoutant des guillemets pour préciser la recherche. Au fur et à mesure de mes recherches, j'ai ajouté spontanément des guillemets pour le mot-clé « paralysie cérébrale / cerebral palsy » sur la base de données EM Consulte afin de cibler directement les articles traitant de cette pathologie, sinon trop d'articles hors-sujet étaient proposés.

2. Recherche et critères

Toutes équations et bases de données confondues, le premier nombre d'occurrences s'élève à 6 484 résultats.

Les références sélectionnées ont été publiées entre les années 2009 et 2019 (incluses) afin de faire un état des lieux des techniques utilisées ces dix dernières années. En effet, les recommandations sur la paralysie cérébrale précédemment évoquées au point 2.3.1 du cadre théorique sont relativement récentes puisqu'elles ont été publiées entre 2015 et 2017. Si je n'incluais que les articles publiés après les travaux de ces organismes, je n'aurais pas eu assez de matière en termes d'articles. J'ai donc arbitrairement choisi d'effectuer mes recherches sur les dix dernières années afin d'avoir un tableau assez exhaustif des techniques utilisées récemment.

Les autres critères de sélection appliqués étaient de choisir uniquement des articles scientifiques (exclusion de la littérature grise : thèses, mémoires...) et des études menées sur des sujets de 0 à 18 ans atteints de paralysie cérébrale. Certaines études incluent dans leurs travaux de jeunes adultes âgés de 18 à 21 ans. J'ai choisi de conserver ces études même si quelques sujets étaient majeurs car les personnes atteintes de paralysie cérébrale peuvent être accueillies et prises en charge au sein de structures pédiatriques spécialisées jusqu'à l'âge de 21 ans.

Sur la base de données EM Consulte, des critères supplémentaires ont été appliqués afin d'affiner les résultats. Les traités EMC ont été inclus avec les articles. Les recherches impliquaient en fonction des équations des « spécialités » telles que « médecine de rééducation », « kinésithérapeute, ostéopathe », « pédiatrie », « neurologie, neuropsychologie », « algologie, soins palliatifs », « infirmier » (d'un point de vue de prise en charge pluridisciplinaire qui est essentielle dans les soins), « psychomotricien » (prise en charge pluridisciplinaire), « psychologie, psychothérapie » (pour un point de vue éthique). Lorsque le nombre d'occurrences restait encore élevé, j'appliquais également des « produits », c'est-à-dire que je sélectionnais certaines revues, notamment des revues en rapport avec la kinésithérapie ou la rééducation, la paralysie cérébrale et la pédiatrie.

Sur la base de données Science Direct, j'ai sélectionné le type d'articles souhaité, à savoir les articles de revues, de recherche, les cas cliniques et les mini-revues. Lorsque le nombre d'occurrences initial ou après application des critères de sélection restait supérieur à 300, je simplifiais mes équations afin qu'elles soient plus précises. Ces cas se sont produits sur les bases de données PubMed et Science Direct.

Après application des critères énoncés précédemment, j'obtenais un deuxième nombre d'occurrences, à savoir 1 656 résultats toutes équations et bases de données confondues.

Par la suite, les articles étaient sélectionnés si leur titre ou leur résumé semblaient en rapport avec le sujet et la problématique de mon mémoire, à savoir des articles traitant de la paralysie cérébrale chez l'enfant, des déformations de l'articulation de la hanche, de leur traitement en kinésithérapie pour des sujets dont le niveau moteur est coté à IV ou V sur la GMFCS et de la douleur pouvant être induite par ces soins. J'ai pu remarquer que les études dédiées spécifiquement aux sujets évalués à IV ou V sur la GMFCS étaient peu nombreuses. Des articles traitant d'autres niveaux ont donc été inclus si la population étudiée incluait des enfants de niveau IV et/ou V.

Des critères d'exclusions ont également été appliqués : les études relatives au travail actif n'ont pas été retenues puisque mon travail s'oriente vers des enfants ayant peu de ressources motrices. Beaucoup d'articles médicaux et chirurgicaux ne faisant pas état de traitements kinésithérapiques ou orthétiques ont également été exclus.

Je n'ai pas utilisé l'Impact Factor des revues dans lesquelles les articles étaient publiés car, à mon sens, la qualité d'une revue ne reflète pas toujours la qualité d'un article. J'ai donc choisi de conserver des articles si ces derniers me semblaient de bonne qualité méthodologique et en accord avec mon raisonnement.

Entre les différentes équations de recherche et les différentes bases de données, de nombreux articles apparaissaient plusieurs fois. Après application des critères de sélection et suppression des doublons, le nombre d'occurrences s'élevait alors à 59 références.

Un tableau détaillé de ma méthodologie de recherche est disponible en annexe 8, sous la forme suivante :

Base de données interrogée	Equation	Nombre d'occurrences initial (Occurrences 1)	Critères de sélection	Nombre d'occurrences après application des critères de sélection (Occurrences 2)	Critères d'inclusion	Nombre d'occurrences après application des critères d'inclusion (Occurrences 3)
----------------------------	----------	--	-----------------------	--	----------------------	---

Après lecture des 59 références, certaines se sont avérées ne pas être en rapport avec ma problématique. D'autres références ont également été incluses et lues suite à des lectures de bibliographies et à des conseils de professeurs, notamment sur le plan éthique. Parmi elles, deux articles ont été inclus aux résultats à partir de bibliographies car ils étaient pertinents et en rapport avec ma problématique.

Finalement, 26 références ont été retenues pour la partie résultats de mon mémoire. Un organigramme récapitulant la méthodologie de recherche est présenté en annexe 9 et un tableau descriptif des articles retenus est disponible en annexe 10 sous la forme suivante :

Auteur, année et équation de recherche	Type d'étude	But de l'étude	Protocole	Résultats principaux
--	--------------	----------------	-----------	----------------------

Résultats

1. Les appareillages

1.1. Références et variables

Treize articles retenus évoquent l'appareillage de l'enfant paralysé cérébral : 4 revues systématiques et 9 études cliniques.

Les appareillages utilisés dans les études sont, d'une part, des systèmes d'assises tels que les sièges moulés [38-41] (des sièges englobant le corps entier, réalisés sur mesure « à partir de la forme du corps de l'enfant [et dont] le but est de maintenir l'abduction de la hanche et d'éviter le raccourcissement des muscles et toute position asymétrique du bassin » selon M. Le Métayer [38]), des gouttières [40] également moulées sur mesure sur le bassin et les cuisses de l'enfant (destinées aux sujets ayant un tonus du tronc convenable), des sièges avec support médial du genou [42] et des appareillages type Chailey [43] ou SWASH (pour Sitting, Walking And Standing Hip orthosis) [44] qui consistent respectivement en un moulage modulable et en une orthèse dynamique pouvant être utilisés dans les positions assise, debout et couchée.

D'autre part, 2 études ont été réalisées sur des systèmes de verticalisation avec des appareillages faits sur mesure possédant une composante d'abduction de 30° par hanche pour l'étude de Macias-Merlo [45] ou bien en abduction maximale tolérée pour l'étude de Martinsson [46].

Les auteurs des études ont souvent exploité l'Indice de Reimers (IR) ou le pourcentage de migration de la tête fémorale (PM) pour exprimer leurs résultats [38-46]. D'autres variables utilisées dans les résultats concernent les amplitudes articulaires de la hanche et du genou [46], les mesures de l'angle cervico-diaphysaire [41,42], de l'angle de Cobb [41] et de l'angle de couverture acétabulaire [42]. Des analyses du développement de l'articulation de la hanche et des fréquences des opérations chirurgicales subies [44] ainsi que les fréquences des troubles de hanches [43] ont également été utilisées.

Les seuils de significativité sont établis pour $p < 0.05$.

1.2. Utilisation de systèmes d'assises

1.2.1. Influences sur l'Indice de Reimers et sur le Pourcentage de Migration de la tête fémorale

Quatre études montrent des différences significatives dans l'évolution de l'IR entre les groupes traités et les groupes contrôles en faveur de l'utilisation d'un système d'assise, ou bien une amélioration significative de l'IR pour le groupe traité.

O. Picciolini [38-40] a publié 3 études dans lesquelles il détermine les effets de l'utilisation d'un siège moulé associée à un traitement neurodéveloppemental (NDT) sur le développement des hanches d'enfants paralysés cérébraux âgés de 1 à 10 ans.

Son étude de cas de 2009 [40] comportait 2 enfants utilisant un siège moulé 5 heures par jour pendant 2 ans et demi à 3 ans. Les résultats semblaient prometteurs puisque le PM a diminué pour 3 hanches sur 4, c'est-à-dire que la tête fémorale est plus centrée dans l'articulation.

Dans son étude de 2010 [38], il compare un groupe traité de 18 enfants utilisant un siège moulé 4 heures par jour et bénéficiant de 2 séances de kinésithérapie NDT par semaine, à un groupe contrôle de 17 enfants qui bénéficie seulement des 2 sessions de NDT par semaine. Les mesures de l'IR à 1 an et 2 ans après le début du traitement montrent une différence significative entre les enfants utilisant le siège moulé et les enfants du groupe contrôle ($p = 0.001$). Dans le groupe traité, la valeur moyenne de l'IR, de base à 38,6% avant le début du traitement, diminue à 33% à 1 an puis à 30,7% après 2 ans de traitement. Au contraire, dans le groupe témoin O. Picciolini assiste à une majoration de celui-ci : de base à 26,8%, il augmente à 32,7% puis jusqu'à 38,1% après 1 et 2 ans respectivement. L'auteur note également que l'amélioration de l'IR est plus importante chez les enfants quadriplégiques utilisant un siège moulé par rapport aux enfants diplégiques.

Enfin, dans son étude de 2016 [39], O. Picciolini utilise un protocole similaire avec un groupe traité de 30 enfants qui utilise un siège moulé 5 heures par jour et reçoit 2 séances de 45 minutes de NDT 2 fois par semaine, et un groupe contrôle de 21 enfants qui bénéficie seulement du traitement NDT selon la même fréquence. Les auteurs étudient séparément la meilleure et la pire hanche, c'est-à-dire respectivement la hanche la moins excentrée et celle la plus excentrée entre les deux hanches de chaque enfant. Ils trouvent une différence significative entre le groupe traité et le groupe contrôle après 2 ans de traitement à la fois pour la meilleure hanche et pour la pire. Effectivement, au bout de 2 ans, la valeur moyenne du PM pour la meilleure hanche du groupe traité est de 19,1% contre 25% pour le groupe contrôle ($p = 0,04$). Pour la pire hanche les valeurs du PM moyen sont respectivement de 26,8% pour le groupe traité et de 37,7% pour le groupe contrôle ($p = 0,004$).

De son côté, T. Pountney a réalisé une étude de cohorte longitudinale et prospective [43] dans laquelle elle évalue l'efficacité d'un programme de gestion posturale précoce sur la subluxation de hanche avec l'utilisation d'un appareillage Chailey chez des enfants de 18 mois à 5 ans. Le protocole préconise 6 heures d'utilisation de l'équipement en position assise, 1 heure en position debout et également une utilisation nocturne en position couchée. Les résultats à l'âge de 5 ans montrent une différence significative sur l'IR entre les enfants utilisant l'appareillage aux temps recommandés par le protocole et ceux l'utilisant moins ($p = 0,024$). En effet, les enfants portant l'équipement pendant les temps demandés présentent moins de subluxations de hanche ($IR < 33\%$) que ceux le portant moins longtemps.

Une étude a montré une aggravation significative de l'IR pour le groupe non-appareillé : il s'agit de l'étude d'O. Picciolini datant de 2016 [39]. Les résultats relèvent une aggravation significative des PM des enfants du groupe contrôle entre le début du traitement et après 1 et 2 ans de traitement. En effet, la valeur moyenne des PM pour la meilleure hanche augmente de 5,8 points

en 2 ans : elle passe de 19,2% à 22,7% à 1 an ($p = 0,005$) et à 25% à 2 ans ($p = 0,006$). Pour la valeur moyenne des PM de la pire hanche, la valeur moyenne augmente de 14,7 points : elle progresse de 23% à 31,6% à 1 an ($p = 0,0001$) puis à 37,7% à 2 ans ($p = 0,0001$).

Une étude montre une aggravation du PM pour les enfants utilisant un appareillage ainsi qu'une différence significative en défaveur de l'utilisation d'un siège entre les groupes cas et témoins. L'étude rétrospective d'IS. Kim et al. [42] cherche à déterminer si le support médial présent sur un siège et maintenant la hanche en abduction peut aggraver l'excentration de hanche chez des enfants paralysés cérébraux. Cette étude présente un groupe traité de 42 enfants utilisant un siège avec support médial de genou et un groupe contrôle de 34 enfants bénéficiant d'un fauteuil roulant classique. Les enfants sont âgés de 3 à 11 ans et ont été suivis sur 6 ans. Les auteurs ont relevé une aggravation significative du PM dans le groupe utilisant un siège avec support médial du genou. Dans ce groupe, le PM avant utilisation du siège était évalué à $26,89 \pm 17,10\%$, contre $44,18 \pm 21,74\%$ six ans après ($p < 0,001$). Les chiffres montrent également une différence significative entre le groupe traité et le groupe contrôle dans la progression du PM après 6 ans d'installation dans les sièges : le groupe utilisant un siège avec support médial du genou a vu son PM progresser de $14,72 \pm 14,86\%$ par an alors que le groupe installé dans des fauteuils roulants classiques voyait son PM augmenter de $7,82 \pm 8,86\%$ par an ($p = 0,016$).

D'autres études ne concluent sur aucune différence ou évolution significative dans les valeurs de l'IR et du PM.

L'article d'O. Picciolini en 2016 [39] ne montre pas de changement significatif dans l'évolution du PM entre les mesures au début de l'étude et après 1 an et 2 ans d'utilisation du siège moulé. Les valeurs moyennes des PM mesurées sont stables pour la meilleure hanche : de base à 18,9%, puis 20,6% au bout de 1 an et 19,1% après 2 ans. Pour la pire hanche, les valeurs ont tendance à diminuer légèrement : elles passent de 28,8% au début de l'étude, à 29,5% à 1 an puis à 26,8% à 2 ans.

K. Myeong a réalisé un essai clinique non randomisé [41] auprès de 34 sujets lourdement handicapés de 4 à 20 ans (27 atteints de PC et 7 atteints d'autres maladies neurologiques) qui ont tous utilisé un siège moulé en moyenne 3,7 heures par jour (de 30 minutes à 8 heures) pendant 2 ans. L'auteur a analysé les résultats en créant des groupes en fonction de la croissance (si les enfants étaient dans une période de poussée de croissance ou non) et en fonction du temps passé dans le siège par jour (temps court si inférieur à 3,7 heures et long si supérieur à cette durée). L'étude n'a pas soulevé de différences significatives sur l'IR avant et après utilisation du siège. Il y a une légère tendance globale à l'aggravation de l'excentration puisque l'IR avant utilisation du siège était de $32,2 \pm 21,4\%$ et est de $35,1 \pm 25,9\%$ après. Cette tendance à l'aggravation est également retrouvée pour le groupe qui n'est pas en période de croissance ($32 \pm 23\%$ avant contre $38 \pm 28\%$ après) et pour le groupe utilisant le siège moins longtemps que la moyenne ($40,6 \pm 29,1\%$ avant contre $46,7 \pm 30,1\%$ après). Cependant, ces tendances s'inversent et les chiffres montrent une tendance à l'amélioration de l'IR pour le groupe en poussée de croissance ($32,0 \pm 20,1\%$ avant contre $26,5 \pm 18,0\%$ après) ainsi que pour le groupe utilisant le siège plus longtemps que la moyenne ($27,1 \pm 10,1$ avant contre $26,6 \pm 19,0$ après).

K. Willoughby [44] a mené un essai contrôlé randomisé pour savoir si l'utilisation d'une orthèse SWASH 6 heures par jour couplée à des injections régulières de toxine botulique tous les 6 mois pendant 3 ans améliorerait le développement de la hanche chez des enfants de 1 à 5 ans. Elle a comparé les PM de 23 enfants recevant l'appareillage et la toxine botulique à ceux de 23 enfants n'ayant eu aucun de ces traitements. Elle n'a pas trouvé de différences significatives après 3 ans de suivi : le PM moyen du groupé traité était de 15,9% et celui du groupe témoin était de 15,2%.

T. Pountney [43] n'a pas relevé de différences significatives sur les IR entre le groupe traité et le groupe contrôle après 5 ans de traitement. Les résultats sont similaires : 59% des enfants traités ne présentaient pas de subluxation de hanche, contre 51% des enfants du groupe contrôle. Par ailleurs, 41% des enfants des deux groupes présentaient au moins une hanche subluxée (IR > 33%).

L'étude d'IS. Kim [42] a montré une aggravation significative du PM suite à l'utilisation d'un siège avec support médial de genou. D'autres résultats portaient sur l'évolution du PM par an en fonction du niveau GMFCS et du groupe. Bien qu'une tendance à l'aggravation plus rapide soit décelée pour les enfants GMFCS V utilisant le siège, l'auteur n'a pas relevé de différence significative par rapport aux enfants GMFCS IV. L'aggravation du PM des enfants de niveau IV est de $11,55 \pm 13,84\%$ chez les traités contre $5,66 \pm 7,30\%$ chez les témoins. Pour les enfants de niveau V, elle est de $17,60 \pm 15,48\%$ dans le groupe traité contre $10,58 \pm 10,09\%$ chez les témoins.

Deux revues de littérature portaient sur l'installation assise. Le travail de P. Hernando Puime [47] regroupe 5 études vues précédemment : celles de O. Picciolini [38-40], celle de T. Pountney [43] et celle de K. Myeong [41]. P. Hernando Puime conclut que les appareillages de station assise semblent intéressants dans un objectif de centrage des hanches des enfants atteints de PC de niveau GMFCS III à V puisque les études montrent une diminution ou un maintien de l'IR. Cependant, l'auteur annonce que les méthodologies et les résultats des études ne permettent pas de généraliser les résultats.

S. Pérez-de la Cruz [48] a également fait une revue de littérature en se basant sur 5 études. Deux études montrent une aggravation de la subluxation de hanche malgré le port d'une orthèse SWASH et des injections de toxine botulique. Une étude montre une tendance à la diminution de la progression de la subluxation et pour certains cas, une régression du PM mais ces valeurs sont non-significatives. Deux études de T. Pountney montrent que les enfants utilisant l'équipement Chailey dans les 3 positions possibles ont moins de risque d'aggraver leur subluxation. Enfin une étude montre une réduction du PM. Ces résultats sont issus d'études avec des méthodologies très disparates empêchant S. Pérez-de la Cruz de conclure sur un avantage certain de l'utilisation d'appareillages pour contrôler l'évolution des déformations de hanches.

En résumé, 5 articles montrent des résultats significatifs quant aux effets de l'utilisation d'un système d'assise sur l'indice de Reimers. Quatre études montrent soit une amélioration significative du PM pour les enfants utilisant les sièges [40], soit une aggravation significative du PM pour les enfants n'utilisant pas les sièges [39], soit une différence significative entre ces deux groupes [38,39,43]. Seule une étude témoigne d'une aggravation significative du PM pour les enfants installés dans les sièges [42].

De plus, 7 références ne montrent pas de résultats significatifs sur l'évolution de l'indice de Reimers lorsque les enfants sont installés dans un appareillage de station assise. En fonction des critères d'évaluation, 4 études notent une stabilisation de la hanche avec l'utilisation du système d'assise [39,41,47,48], 3 articles montrent une tendance à l'amélioration [41,47] ou à l'aggravation [41,42] du PM selon les sous-groupes définis par les études et 2 études ne relèvent pas de différences entre les enfants utilisant un siège ou ceux n'en utilisant pas [43,44].

1.2.2. Influences sur le développement osseux de l'articulation de la hanche

Deux études ont évalué l'évolution de l'angle cervico-diaphysaire. L'étude de K. Myeong [41] a relevé une diminution significative de cet angle de façon globale ($163,4 \pm 9,9^\circ$ avant l'utilisation du siège moulé contre $158,2 \pm 12,3^\circ$ après). Cette diminution significative est également trouvée pour le groupe en poussée de croissance ($162,7 \pm 10,2^\circ$ avant contre $151,7 \pm 8,8^\circ$ après). Pour les groupes hors poussée de croissance et les deux groupes formés à partir du temps d'installation au siège, les résultats montrent que l'angle cervico-diaphysaire a tendance à diminuer mais ces résultats ne sont pas significatifs. L'étude d'IS. Kim [42] n'a pas non plus montré de changements significatifs de l'angle cervico-diaphysaire entre les groupes traitement et contrôle, ni en fonction du niveau GMFCS.

IS. Kim [42] a analysé l'évolution de l'angle de couverture acétabulaire et a trouvé une diminution significative de cet angle dans le groupe utilisant un siège avec support médial de genou. Les valeurs étaient de $20,15 \pm 16,23^\circ$ lors de la première évaluation, à la fin de l'étude elles étaient de $2,83 \pm 25,72^\circ$ ($p < 0,001$). Aucune différence significative n'a été relevée par comparaison des deux groupes étudiés.

K. Willoughby [44] a intégré à ses résultats l'analyse des radiographies du bassin d'un point de vue morphologique. Les morphologies des hanches étaient semblables entre les groupes. L'utilisation du Melbourne Cerebral Palsy Hip Classification System (MCPHCS) a montré que la plupart des hanches des deux groupes étaient normales à moyennement subluxées (niveaux 1 à 3). Même si le groupe traité présentait un nombre plus important de hanches subluxées (niveau 4), la différence n'était pas significative (5 hanches pour le groupe traité contre 2 chez les témoins).

1.2.3. Influences sur les problèmes de hanches

T. Pountney [43] et K. Willoughby [44] ont également contrôlé la fréquence d'apparition de problèmes de hanches et les éventuelles chirurgies qui ont dû être menées chez les enfants.

Pour K. Willoughby [44], le protocole chirurgical suivi dans le centre où étaient recrutés les enfants de l'étude consistait à réaliser une chirurgie préventive par ténotomie des adducteurs de hanche quand le PM était supérieur à 40% et quand l'abduction de hanche était inférieure à 40°. Si le PM restait supérieur à 40% deux ans après la chirurgie préventive, les chirurgiens réalisaient une chirurgie osseuse reconstructrice. L'étude n'a pas mis en lumière de différences significatives entre les deux groupes : le recours à la chirurgie préventive était élevé et similaire entre le groupe recevant le siège et les injections de toxine botulique (21 sur 23) et le groupe témoin (19 sur 23). Le recours à la chirurgie reconstructrice était également semblable : 10 enfants du groupe traité et 8 du groupe contrôle ont été opérés. Il n'y avait pas de différence significative non plus au niveau

de l'âge moyen auquel survenait la chirurgie. La chirurgie préventive avait lieu en moyenne à 6,6 ans pour le groupe traité et à 5,1 ans pour le groupe contrôle. Pour la chirurgie reconstructrice, le groupe traité était opéré en moyenne à 8,8 ans et le groupe témoin à 9,2 ans.

T. Pountney [43], de son côté, a mesuré une différence significative dans la survenue de problèmes de hanches entre le groupe utilisant l'équipement Chailey et le groupe témoin. En effet, 10,3% des enfants appareillés présentaient un trouble bilatéral de hanches, contre 38,5% des enfants du groupe contrôle. A l'inverse, 25,6% des enfants traités avaient un trouble unilatéral contre 15,8% de ceux du groupe contrôle. Les enfants du groupe interventionnel ont donc significativement moins de risque de présenter des problèmes de hanches ($p = 0,006$). Les enfants appareillés reçoivent également moins de traitements chirurgicaux : seuls 5,1% d'entre eux en ont bénéficié, contre 46% des enfants témoins ; cette différence est significative ($p < 0,001$).

1.2.4. Influences sur la spasticité et la fonction

Aucune étude retenue n'a évalué les effets des sièges sur la spasticité ou la fonction motrice des enfants. La revue systématique d'I. Novak [49] fait un état des connaissances actuelles dans le traitement des personnes atteintes de PC et classe les moyens par catégories de traitements. Ainsi, les attelles pour les membres inférieurs sont classées dans la catégorie « à faire » car elles ont un effet sur la diminution des contractures musculaires liées à la spasticité. En revanche, elles ne réduiraient pas le tonus lié à cette même spasticité : pour ce thème les attelles sont classées dans la catégorie « probablement à ne pas faire ». Enfin, les appareillages de station assise sont « probablement à utiliser » dans le but d'améliorer les capacités fonctionnelles des individus paralysés cérébraux.

1.3. Utilisation de systèmes de verticalisation

1.3.1. Influences sur le pourcentage de migration de la tête fémorale

Deux études évaluent l'influence de l'utilisation d'un verticalisateur sur le pourcentage de migration de la tête fémorale.

L. Macias-Merlo [45] a réalisé une étude de cohorte rétrospective avec un groupe de 13 enfants utilisant un verticalisateur pendant 70 à 90 minutes par jour en semaine et 35 minutes par jour le week-end et bénéficiant d'une séance de kinésithérapie par semaine avec travail fonctionnel essentiellement. Le verticalisateur était réalisé sur mesure et le degré d'abduction de hanche était déterminé par l'abduction de hanche maximale moins 10° pour assurer un meilleur confort à l'enfant : il y avait globalement 30° d'abduction par hanche. Ce groupe était comparé au groupe témoin de 13 enfants également qui bénéficiait de 3 séances de kinésithérapie fonctionnelle par semaine. L'étude a été menée chez des enfants de leur 1 an à leurs 5 ans. Les résultats montrent une différence significative entre les PM de la hanche la plus luxée des enfants à l'âge de 5 ans. En effet, le PM moyen chez les enfants verticalisés était de 20,23%, contre 35,15% chez les enfants du groupe témoin ($p = 0,000$). Les PM des hanches gauches étaient également significativement différents entre les deux groupes : en moyenne de 18,00% dans le groupe traité, il était de 29,69%

dans le groupe contrôle ($p = 0,019$). Les auteurs ne concluent à aucune différence significative dans les valeurs des PM des meilleures hanches, idem pour les valeurs des hanches droites.

C. Martinsson [46], dans une étude comparative menée avec des enfants de 2 à 6 ans, compare les effets de 1 heure à 1h30 de verticalisation par jour. Le groupe SG1 comprenait 3 enfants verticalisés en abduction de hanche après ténotomie des adducteurs et de l'ilio-psoas. Le groupe SG2, de 11 enfants, était verticalisé en abduction de hanche à titre préventif. Le degré d'abduction des verticalisateurs était le degré maximal toléré par les enfants. Le groupe CG1 comportait 20 enfants verticalisés sans abduction de hanche après ténotomie des adducteurs et de l'ilio-psoas. Enfin, le groupe CG2 comprenait 63 enfants verticalisés sans abduction de hanche à titre préventif. Les résultats montrent une corrélation significative entre l'utilisation du verticalisateur plus de 1 heure par jour et la diminution du PM dans les groupes verticalisés en abduction de hanches, avec une diminution moyenne du PM de 8,6% ($p = 0,000$). Il existe aussi une corrélation significative entre ténotomie et diminution du PM avec une diminution moyenne du PM de 11,9% ($p = 0,000$). L'association d'une ténotomie avec l'utilisation d'un verticalisateur en abduction a permis une diminution significative de 20,8% en moyenne dans le groupe SG1 ($p = 0,035$). Dans le groupe SG2, les auteurs ont relevé une diminution significative du PM si le verticalisateur était utilisé plus de 1 heure par jour, et cela est en corrélation avec le niveau GMFCS ($p = 0,029$). Au contraire, si la durée d'utilisation du verticalisateur est inférieure à 30 minutes par jour, on assiste à une tendance non significative vers l'aggravation du PM.

N. Pérez Ramírez [50] a réalisé une revue de littérature sur l'efficacité des verticalisateurs dans la prévention de la luxation de hanche dans la PC. Six études sont regroupées. Pour le pourcentage de migration de la tête fémorale, l'auteur se sert seulement de l'étude de L. Macias-Merlo [45] qui montre des améliorations significatives des PM avec l'utilisation de verticalisateurs, mais il est impossible de généraliser ces résultats.

Ainsi, 3 études montrent des résultats significatifs sur l'indice de Reimers lorsque les enfants utilisent des verticalisateurs. Une étude relève une différence significative sur les valeurs du PM des hanches les plus excentrées entre les enfants verticalisés et ceux qui ne le sont pas [45]. Deux articles relèvent une diminution significative du PM après utilisation du système de verticalisation [46,50].

Deux de ces références font également état d'une différence non-significative en ce qui concerne l'évolution du PM des hanches les moins excentrées entre les deux groupes [45] et d'une évolution non-significative vers l'aggravation de l'excentration pour les enfants verticalisés moins de 30 minutes par jour.

1.3.2. Influences sur le développement osseux de la hanche et la densité minérale osseuse

Seule l'étude de L. Macias-Merlo [45] étudie le développement de la hanche des enfants avec l'utilisation du verticalisateur. Elle conclut sur une différence significative entre les groupes cas et témoins. Effectivement, le groupe verticalisé semble être sujet à un développement plus symétrique des deux hanches car les valeurs de centrage sont comprises entre 13 et 23% alors que

dans le groupe témoin ces valeurs vont de 12 à 47% ($p < 0,01$). Une subluxation est décrite si le pourcentage est supérieur à 33% : aucun enfant du groupe traité ne présente de subluxation, contre 5 dans le groupe contrôle.

Les revues systématiques de N. Pérez Ramírez [50] et d'I. Novak [49] abordent aussi la notion de densité minérale osseuse. Deux études référencées dans la revue de N. Pérez Ramírez montrent une amélioration de la densité osseuse de 50% et une augmentation significative de celle-ci après 6 à 12 mois de verticalisation. I. Novak confirme également ces résultats et suggère que l'utilisation de verticalisateurs pour améliorer la densité minérale osseuse est « probablement à faire ».

1.3.3. Influences sur les amplitudes articulaires

C. Martinsson [46] a évalué les amplitudes articulaires du genou et de la hanche après verticalisation. Elle a mis en évidence une augmentation significative des amplitudes en abduction de hanche d'en moyenne 15° dans le groupe SG1 (ayant subi une ténotomie des adducteurs et verticalisé en abduction) par rapport au groupe CG1 (verticalisé en abduction en prévention). Les autres résultats portent sur les amplitudes articulaires en extension de hanche et de genou et en abduction de hanche dans les autres groupes ; ils ne montrent pas de différences significatives.

La revue de littérature de N. Pérez Ramírez [50] présente deux études évaluant les amplitudes articulaires. Une étude montre une augmentation significative de l'amplitude d'abduction de hanche et une autre révèle une augmentation significative de la longueur des ischio-jambiers après 6 et 18 semaines de verticalisation. Cependant, l'auteur ne conclut pas sur une efficacité certaine car les résultats sont trop disparates.

2. Les traitements masso-kinésithérapiques

2.1. Références et variables

A l'issue des recherches, 7 références traitant des traitements masso-kinésithérapiques dans la prise en charge de la PC ont été retenues. Parmi elles figurent 3 articles de revue, 2 études cliniques et 2 revues systématiques. Dans les études cliniques, le seuil de significativité est établi pour $p < 0,05$.

Six références évoquent les étirements musculaires [51, 52, 53, 54, 49, 55] et leurs effets sur la viscosité du muscle, la longueur musculaire et fasciculaire, les angles articulaires, les raideurs articulaires et musculaires, les contractures, la spasticité, le déplacement de la tête fémorale et les activités quotidiennes.

Quatre références concernent un traitement neurodéveloppemental avec les manœuvres de décontraction automatique [51, 52, 56]. Les effets induits par ces techniques concernent l'état de contraction basal, la spasticité, les contractures, le confort, les activités de la vie quotidienne et l'anxiété.

2.2. Les étirements musculaires

2.2.1. Influences sur les amplitudes articulaires et les raideurs

LA. Harvey [55] a réalisé une revue systématique sur les étirements et leurs effets sur le traitement et la prévention des contractures. Ce travail englobait des personnes avec ou sans atteintes neurologiques ; seuls les résultats comprenant des sujets paralysés cérébraux ont été retenus pour cette partie. Concernant les effets des étirements sur les amplitudes articulaires, ce travail a retenu 8 études avec en tout 211 participants (blessés médullaires, post-AVC, PC, autres lésions acquises). Les résultats ne montrent pas d'effets significatifs à long terme sur la mobilité articulaire ; la différence moyenne avant et après étirements était de 1° ($p = 0,5$).

N. Theis a mené une étude clinique contrôlée et randomisée [54]. Treize enfants avec PC de type spastique de 8 à 14 ans et de niveau GMFCS III et IV ont été inclus dans le protocole. Ils ont été séparés en deux groupes : le groupe expérimental comprend 7 enfants bénéficiant du protocole d'étirements et de leurs exercices habituels ; et le groupe contrôle comprend 6 enfants réalisant seulement leurs exercices habituels. Le protocole d'étirements concernait les fléchisseurs plantaires de la cheville : le kinésithérapeute étirait ces muscles en réalisant une dorsiflexion maximale des chevilles pendant 60 secondes, puis relâchait pendant 30 secondes et recommençait cela pendant 15 minutes, 4 jours par semaine pendant 6 semaines. Les exercices habituels consistaient en l'accomplissement d'activités dynamiques et l'utilisation d'un verticalisateur pendant 3 à 4 heures par semaine. Les variables ont été mesurées avant et après les 6 semaines du protocole et une fois de plus à 4 semaines de l'intervention pour 3 enfants du groupe expérimental. L'auteur montre une augmentation significative de l'angle de flexion dorsale maximale pour le groupe expérimental après le protocole ($p < 0,001$) ; effectivement, les sujets du groupe expérimental voient leur angle de dorsiflexion progresser de 6° à 9° tandis qu'il reste de 7° environ pour les individus du groupe contrôle.

Concernant les raideurs, N. Theis [54] différencie les raideurs articulaires et musculaires. Elles ont toutes deux diminué de façon significative ($p < 0,01$) au sein du groupe expérimental. Les diminutions étaient respectivement de 32% pour les raideurs articulaires (contre 5% de réduction pour le groupe contrôle) et de 12% pour les raideurs musculaires (contre une augmentation de 4% pour le groupe contrôle). Celles-ci ne concernaient que le corps musculaire et pas le tendon pour lequel aucune différence significative n'a été montrée.

A long terme, les 3 enfants du groupe expérimental de l'étude de N. Theis [54] suivis 4 semaines après le protocole d'étirements ne montrent pas de variables significativement différentes par rapport aux enfants du groupe contrôle : les valeurs des amplitudes articulaires et des raideurs restent légèrement meilleures que celles du groupe contrôle mais elles tendent à les rejoindre de façon progressive.

2.2.2. Influences sur la spasticité et les contractures

I. Novak [49] a réalisé une revue systématique sur l'état des connaissances actuelles dans le traitement des personnes atteintes de PC et classe ces moyens par pertinence de traitements. Les étirements sont répertoriés dans la catégorie des interventions dont il faut encore prouver et vérifier

les résultats. L'auteur suggère d'utiliser des outils assez sensibles pour prouver si ce type de traitement est efficace et donne à l'enfant paralysé cérébral des moyens pour accomplir ses objectifs. Selon les études utilisées dans cette revue, les étirements n'auraient probablement pas d'effets sur les contractures musculaires.

LA. Harvey [55] a évalué les effets des étirements sur la spasticité dans la population neurologique des études. Trois études avec 73 participants (avec AVC, PC ou lésions cérébrales acquises) ne montrent pas de différence significative sur la spasticité à long terme entre les sujets étirés ou non.

2.2.3. Influences sur les longueurs musculaires

M. Le Métayer a publié 2 articles de revues en 2010 [51] et en 2015 [52] dans lesquels il fait le point sur la thérapeutique et la prise en charge des enfants paralysés cérébraux et polyhandicapés. Il précise que les muscles sont plus souvent sujets à des diminutions de leurs possibilités d'allongement plutôt qu'à des diminutions de longueurs. En ce sens, un muscle placé en position courte perdra ses capacités d'allongement et inversement s'il est installé en position longue. L'auteur énonce qu'un maintien prolongé d'un muscle en position d'étirement lors d'une séance de kinésithérapie n'aboutit qu'à peu d'effets car cette manœuvre ne concernera en fait que la composante visco-élastique du muscle : celle-ci augmentera en un quart d'heure environ et il y aura alors un gain d'amplitude mesurable. Cependant, la viscosité diminuera de nouveau dans les heures suivant la posture puisque cette dernière n'aura pas modifié le nombre de sarcomères en série permettant un gain de longueur musculaire.

L'étude de N. Theis en 2015 [54] a mesuré l'allongement musculaire et fasciculaire au niveau du triceps sural. Les résultats montrent une légère augmentation de la longueur musculaire entre le début et la fin du protocole pour le groupe expérimental, mais ces valeurs ne sont pas significatives. L'auteur a par ailleurs mis en évidence une différence significative entre la longueur des fascicules des deux groupes : le groupe expérimental a présenté une augmentation de 2% tandis que le groupe contrôle a montré une diminution de 1% ($p < 0.05$). A long terme, les chiffres ne montrent pas de différence significative entre les enfants des deux groupes.

2.2.4. Influences sur la vie quotidienne

M. Le Métayer, dans son article de 2015 [52] admet que les étirements peuvent être douloureux pour les enfants paralysés cérébraux. Selon lui, « les séances de kinésithérapie ne doivent pas représenter systématiquement des situations fastidieuses, voire douloureuses, jusqu'à être redoutées par certains sujets, ainsi que le rapportent des enquêtes conduites au niveau européen. Ne faut-il pas s'interroger sur les techniques d'étirements héritées du temps de la poliomyélite encore trop souvent enseignées aux jeunes kinésithérapeutes ? Des techniques plus adaptées et sans conséquences douloureuses, mais pertinentes méritent d'être enseignées. » [52].

La revue systématique de LA. Harvey [55] a également exploré les limitations d'activités avant et après étirements. Les effets à court terme sont évoqués par 7 études recensant 237 participants avec AVC, PC ou maladie de Charcot-Marie-Tooth. La différence entre la limitation dans les activités avant et après étirements montre une amélioration de 0,2 point mais n'est pas

significative ($p = 0,25$). Six études comportant 191 sujets PC ou après AVC ont mesuré les effets à long terme des étirements sur la limitation des activités. Les chiffres indiquent une légère amélioration de 0,2 point également mais le seuil de significativité n'est pas atteint non plus pour prouver ces bénéfices ($p = 0,19$).

2.2.5. Notion de déplacement dynamique de la hanche

Une étude évoque un sujet peu étudié : celui du déplacement dynamique de la tête fémorale lors de l'étirement des ischio-jambiers. Elle a été réalisée par CH. Chang [53]. Il s'agit d'une étude de cohorte menée chez 27 enfants paralysés cérébraux de 4 à 9 ans et de niveau GMFCS II à V. Parmi ces 27 enfants, 13 présentaient une subluxation bilatérale de hanches, 7 avaient une subluxation unilatérale et 7 n'avaient pas d'excentration de hanches. Le but de ce travail était de mesurer l'évolution de la distance entre la ligne du bassin passant par les cartilages tri-radiés et l'épiphyse postérieure du fémur lors de l'étirement passif des ischio-jambiers sous contrôle scanner. Un scanner était donc réalisé avant l'étirement dans une position systématisée : le membre inférieur controlatéral à l'étirement était sanglé en extension de hanche et de genou tandis que la hanche homolatérale était en flexion avec un maintien par des sangles au niveau de la cuisse et du bassin. L'étirement des ischio-jambiers était réalisé par une extension du genou et donc une majoration de l'angle poplité avec une force de 7,0 à 8,5 lb.

De manière globale, la distance mesurée a augmenté de 4,7% en moyenne du diamètre de la tête fémorale lors de l'étirement. Les mesures entre le scanner de repos et le scanner à l'étirement montrent une différence significative ($p < 0,001$). Les auteurs ont ensuite effectué des comparaisons entre les 33 hanches subluxées et les 21 hanches normales : le déplacement moyen pour les hanches subluxées est de 7,4% du diamètre de la tête fémorale tandis qu'il n'est que de 0,5% pour les hanches normales. Cette différence entre les deux groupes est significative ($p < 0,001$). CH. Chang conclut donc que le pourcentage de migration de la tête fémorale est significativement associé au déplacement dynamique de la tête fémorale lors de l'étirement des ischio-jambiers ($p < 0,001$) : plus le PM augmente, plus le déplacement postérieur de la tête fémorale augmente à l'étirement. Cela pourrait, selon eux, majorer l'excentration quand l'articulation est déjà subluxée.

2.3. Le traitement neurodéveloppemental avec les manœuvres de décontraction automatique

2.3.1. Les manœuvres de décontraction automatique

M. Le Métayer décrit les manœuvres de décontraction automatique dans son article de 2015 [52]. Pour le membre inférieur, il s'agit d'emmener progressivement les antagonistes des muscles spastiques en position d'allongement. Ainsi, le thérapeute exercera tout d'abord un allongement des extenseurs des orteils puis du tibial antérieur plus ou moins couplé à celui des fibulaires. Automatiquement, une triple flexion du membre inférieur sera initiée et il se produira alors un relâchement des muscles spastiques (triceps sural, quadriceps, ischio-jambiers et adducteurs de hanche). Cette décontraction a été vérifiée sur des électromyogrammes.

2.3.2. Influences sur les amplitudes articulaires

Les manœuvres de décontraction automatique permettent de réduire l'état de contraction basal des muscles, voire de l'atténuer totalement de façon temporaire ; cependant, aucune explication neurophysiologique expliquant cette diminution des contractions n'a encore été émise [51,52]. Le fait que l'intensité des contractions basales diminue induit une augmentation des amplitudes articulaires : après décontraction, l'amplitude en abduction de hanche peut augmenter de 15 à 25° selon les sujets pour M. Le Métayer [51]. Ces bénéfices sont remarquables après répétition des manœuvres de décontraction : c'est ce que les auteurs appellent le phénomène post-effet [51,52]. Ce dernier durera entre quelques dizaines de minutes et quelques heures [52], il est en lien avec la visco-élasticité du muscle et les effets se dissiperont progressivement jusqu'à revenir aux capacités d'allongement initiales donc ces manœuvres ne contribuent pas à augmenter la longueur musculaire [52].

I. Novak [49] a répertorié plusieurs études évaluant les effets d'un traitement neurodéveloppemental sur les articulations. Seuls 3 travaux ont fait état de modifications des structures corporelles tandis que 12 autres n'ont pas montré d'effets significatifs sur ce sujet.

2.3.3. Influences sur la spasticité

Dans sa revue systématique, I. Novak [49] classe les techniques NDT dans les moyens à ne plus utiliser dans la prise en charge de la PC. Les manœuvres de décontraction automatique font partie du traitement NDT. Selon divers travaux, ces techniques ne contribuent pas à diminuer les contractures liées à la spasticité. De plus, ces méthodes n'induisent pas de réduction de la spasticité au niveau central : elles ne permettent qu'une diminution temporaire et locale de celle-ci, donc elles ne présentent pas d'intérêt sur le long terme.

2.3.4. Influences sur la vie quotidienne

Les deux articles de revue de M. Le Métayer [51,52] insistent sur le fait que les manœuvres de décontraction automatiques permettent d'assurer le confort de l'enfant lors des mobilisations et des examens cliniques : elles contribuent à réduire l'anxiété des patients vis-à-vis de ces mouvements et à diminuer les douleurs procédurales [52]. Selon l'article de M. Joris [56], elles facilitent aussi grandement le maniement de ces enfants dans les activités de la vie quotidienne telles que l'habillage, l'alimentation, les transferts ou encore les soins d'hygiène. Les manœuvres de décontraction offrent également une meilleure installation dans les appareillages et cela permet de faciliter et d'encourager les interactions sociales ainsi que le développement de capacités motrices tout en prévenant les complications d'ordre orthopédique [56].

3. Les douleurs

3.1. Références et variables

Sept références sur la douleur ont été retenues à l'issue des recherches. Cinq d'entre elles sont des études cliniques, une est une revue systématique et une est un article de revue. Toutes les références font état des douleurs des enfants paralysés cérébraux et/ou en situation de polyhandicap et du lien de ces douleurs avec la prise en charge kinésithérapique. Les seuils de significativité sont définis pour $p < 0,05$.

Les études se basent soit sur des questionnaires portant sur les douleurs ressenties sur le moment ou de façon rétrospective, soit sur des évaluations par le thérapeute ou le sujet lors des séances. Les échelles d'évaluation de la douleur utilisées sont l'Echelle Visuelle Analogique (EVA) lorsque la communication est fiable et l'échelle Douleur Enfant de San Salvador (DESS) ainsi que la version modifiée de la Face Legs Activity Cry Consolability (r-FLACC) spécifique aux enfants handicapés lorsque la communication n'est pas fiable, voire impossible.

3.2. Prévalence des douleurs

3.2.1. Douleurs générales

Selon les études, la prévalence des douleurs de façon générale (sans activité ou soins particuliers énoncés) varie de 27 à 99%.

L'article de M. Zabalia [57] recense les prévalences des travaux SPARCLE de l'étude de K. Parkinson [58]. Ces études montrent que 60% des enfants de 8 à 13 ans ressentent des douleurs [57] ; cette fréquence augmente avec l'âge puisque 64 à 69% des adolescents entre 13 et 17 ans présentent une douleur [57,58]. Dans l'étude SPARCLE, les parents étaient aussi interrogés sur les douleurs ressenties par leurs enfants et 73% d'entre eux rapportaient une douleur dans les derniers mois [58]. L'étude de cohorte d'I. Poirot [59] menée auprès de 240 enfants paralysés cérébraux de 3 à 10 ans et de niveau moteur GMFCS IV ou V annonce une prévalence des douleurs de l'ordre de 27%, soit 65 enfants.

La revue systématique de J. Avez-Couturier [33] reprend deux études annonçant une prévalence de douleurs d'environ 75% (respectivement 73,5% d'enfants ressentant au moins une douleur en 2 semaines et 78% d'enfants expérimentant un épisode douloureux d'intensité modérée sur 1 an). Une autre étude qu'il utilise fait part d'environ 50% de prévalence des douleurs sur une période de 2 semaines. Un autre travail fait état de 70% d'enfants douloureux.

3.2.2. Douleurs iatrogènes pendant la kinésithérapie

La fréquence des douleurs augmente souvent lors des séances de kinésithérapie. Selon M. Zabalia [57], la moitié des enfants rapportent une douleur lors de la prise en charge en kinésithérapie. Les études multicentriques européennes s'accordent sur les mêmes chiffres avec

une prévalence de 45% [33] à 50% [58]. Selon K. Parkinson [58], 30% des 667 adolescents ressentent une douleur légère à modérée, 9% font part d'une douleur modérée et 6% sont sujets à des douleurs sévères ou très sévères. L'étude prospective de V. Jaegle [60] concernant 34 jeunes paralysés cérébraux rééduqués après chirurgie multisites est aussi en accord avec les résultats précédents : 49% des séances ont été douloureuses lors du premier mois post-opératoire ; la douleur était considérée comme faible (EVA = 2) pour la majorité des séances (15%) mais elle était modérée à sévère ($EVA \geq 4$) dans 12% des cas. La fréquence de séances douloureuses augmente jusqu'à 70% au cours du deuxième mois suivant la chirurgie. V. Jaegle montre que les séances de kinésithérapie augmentent significativement la douleur de 1 ± 2 points sur l'EVA ($p < 0.001$).

Pour C. Richomme [61], l'inconfort de 65% des 34 enfants de moins de 6 ans en situation de handicap inclus dans son étude a augmenté significativement entre le début et la fin de la séance de kinésithérapie ($p < 0.016$) : 8,1% des enfants présentaient un inconfort sévère ($r\text{-FLACC} \geq 7$), 16,9% montraient un inconfort moyen ($r\text{-FLACC}$ entre 4 et 6) et 40,5% faisaient état d'un inconfort léger ($r\text{-FLACC} \leq 3$).

L'étude prospective de JS. Bourseul [62] menée sur 19 semaines concerne 32 enfants handicapés de 1 à 15 ans. 1 302 soins de kinésithérapie ont été évalués et les résultats montrent des pourcentages d'actes douloureux moins importants que les autres études. En effet, seuls 14% des actes sont jugés inconfortables (11%, $r\text{-FLACC}$ entre 1 et 3) ou douloureux (3%, $r\text{-FLACC} \geq 4$).

3.2.3. Les soins douloureux ou inconfortables en masso-kinésithérapie

Selon M. Zabalia, « de nombreuses pratiques de kinésithérapie sont connues pour être douloureuses » [57]. Les causes des douleurs lors des soins masso-kinésithérapiques sont nombreuses et varient grandement en fonction des études [33].

Les étirements sont jugés comme étant les actes de rééducation les plus douloureux et la source de douleurs intenses selon les parents et les adultes paralysés cérébraux lorsqu'ils étaient pris en soins enfants [57,33]. D'autres études énoncent des pourcentages plus faibles de survenue de douleurs lors des étirements, comme celle de V. Jaegle [60] au cours de laquelle les étirements représentent 26% des actes douloureux (dont 18% de douleurs légères à modérées et 7% de douleurs modérées à sévères sur l'EVA). L'auteur précise également que 29% des EVA évaluées au moins à 4 sur 10 sont liées aux étirements. Pour JS. Bourseul [62], les étirements ont été jugés inconfortables 21 fois avec une médiane de 1 sur la $r\text{-FLACC}$ et ils ont été jugés 55 fois comme les actes les plus inconfortables parmi d'autres activités. Par ailleurs, C. Richomme [61] n'a pas établi de lien significatif entre la présence d'étirements lors de la séance et la survenue d'inconforts à la suite de ceux-ci.

Les mobilisations passives sont régulièrement considérées comme douloureuses [57]. Lors de son étude, I. Poirot a relevé des douleurs lors des mobilisations passives pour 35 enfants sur les 60 ressentant une douleur lors des soins (soit 58,3%) [59]. Ces mobilisations représentent 30% des actes kinésithérapiques douloureux après chirurgie multi-sites dans l'étude de V. Jaegle [60] : 18% des EVA sont faibles (de 1 à 3 points) et 7% sont modérées à intenses (supérieures à 4 points) ; plus de la moitié des mobilisations algiques concernent celles en flexion de genou. Dans l'étude

de JS. Bourseul [62], les mêmes chiffres que pour les étirements sont retrouvés concernant les mobilisations passives, à savoir qu'elles sont jugées inconfortables 21 fois avec une médiane de 1 sur la r-FLACC et 55 fois comme les actes les plus inconfortables parmi d'autres activités.

Les installations dans les appareillages et les attelles ainsi que les positions assise et debout sont aussi signalées comme des causes d'algies mêmes si leurs fréquences sont moins élevées que lors des soins précédents. I. Poirot [59] annonce que 10,3% des enfants douloureux de niveau GMFCS IV ou V présentent une algie en position assise prolongée. Pour V. Jaegle [60], 6% des douleurs sont liées à l'utilisation d'appareillages avec des intensités légères à modérées sur l'EVA. Cependant, la mise en charge est bien plus douloureuse pour ces enfants en post-opératoire : elle atteint une fréquence de 27% avec des intensités modérées à intenses pour 7% des soins.

Les étirements sont donc considérés comme algiques par 4 auteurs [33,57,60,62], tout comme les mobilisations passives [57,59,60,62]. Deux références énoncent que les appareillages peuvent également être sources de douleurs [59,60].

3.3. Les sites fréquemment douloureux

3.3.1. Localisations

Les membres inférieurs sont des sites où les douleurs surviennent fréquemment. Pour M. Zabalia, il s'agit d'un secteur sujet aux douleurs chroniques modérées à sévères [57]. Dans l'étude d'I. Poirot [59] les 240 enfants sont issus d'une étude sur les déformations orthopédiques et notamment sur les excentrations de hanches : cette articulation est source d'algies pour 43,4% des enfants douloureux. Le pied est aussi un site douloureux régulièrement rapporté puisqu'il concerne 26,9% des enfants présentant une douleur. Chez les adolescents de l'étude de V. Jaegle [60], c'est le genou et la cuisse qui sont les sites les plus douloureux avec des fréquences d'algies de 31 à 34%.

3.3.2. Expression de la douleur et difficultés d'évaluation

Selon la revue systématique de J. Avez-Couturier [33], les enfants présentant des troubles de la communication n'expriment pas toujours leur douleur comme les autres enfants. Des réactions similaires telles que les cris, les pleurs, l'agitation ou les changements de mimiques faciales peuvent être observées. Mais les algies peuvent aussi transparaître à travers des signes neurologiques tels que des modifications du tonus musculaire avec une augmentation de la spasticité, des mouvements anormaux ou une augmentation des crises d'épilepsie. Ces enfants ont parfois même des réactions paradoxales à la douleur avec des rires par exemple. L'hétérogénéité des signes pouvant évoquer une douleur rend difficile l'évaluation de celle-ci, d'autant plus qu'un même stimulus peut être considéré douloureux pour un enfant à un temps donné et ne pas l'être à un autre moment [57]. Les troubles de la communication empêchent parfois les soignants de trouver précisément le site algique lors des évaluations [59].

De plus, de nombreux autres biais peuvent fausser les évaluations des douleurs. C. Richomme [61] souligne un point intéressant dans son étude : la notion d'attachement. En effet, l'auteur

remarque que si les parents sont présents lors de la séance de kinésithérapie, leurs enfants font état de plus d'inconforts que lorsque les parents sont absents : la différence est significative ($p < 0,0005$). Un autre point important est noté lorsque les parents rapportent la douleur de leurs enfants. Effectivement, il est plus difficile d'interpréter ces données [33] et K. Parkinson soulève aussi la problématique de savoir si les parents ne surestiment pas la fréquence des douleurs [58].

3.4. Facteurs de risques et conséquences des douleurs

3.4.1. Les déformations orthopédiques et le handicap moteur

L'étude d'I. Poirot [57] indique que des déformations orthopédiques telles que la scoliose peuvent engendrer une plus grande sensibilité algique : la fréquence de scoliose est significativement plus importante chez les enfants douloureux que chez les enfants non-douloureux ($p = 0.006$). Il en est de même pour la fréquence de subluxation de hanches dont l'indice de Reimers est supérieur à 50% mais la différence entre les sujets algiques et non-algiques n'est pas significative ($p = 0.1$).

JS. Bourseul [62] a remarqué dans son travail que les enfants en situation de handicap moteur et cognitif qui étaient totalement dépendants d'une personne pour la déambulation étaient plus sujets aux douleurs que les autres enfants. De même, plusieurs études utilisées dans la revue systématique de J. Avez-Couturier [33] font état d'une corrélation significative entre un niveau GMFCS élevé et une augmentation de la fréquence des douleurs, de leurs durées, de leurs intensités et de leurs retentissements.

3.4.2. Conséquences des douleurs

Le travail de J. Avez-Couturier [33] indique que les algies causent une diminution notable de la qualité de vie. En effet, celles-ci ont un impact sur la communication, les activités de la vie quotidienne, le psychisme, le sommeil, les résultats scolaires et la motricité. L'article de M. Zabalia [57] alerte sur le fait que de nombreux enfants paralysés cérébraux ressentent des douleurs chroniques. La mémoire de ces douleurs peut entraîner une diminution du seuil de réactivité nociceptif susceptible de déclencher une réponse irrationnelle par rapport au stimulus initial [57].

Discussion

1. Les appareillages

1.1. Les résultats significatifs

Les études menées sur les effets des appareillages tels que les systèmes d'assise ou les systèmes de verticalisation dans le cadre de la luxation de hanche chez l'enfant paralysé cérébral ont montré différentes variables significatives. Parmi elles figurent l'Indice de Reimers (IR) équivalent au Pourcentage de Migration de la tête fémorale (PM), l'angle cervico-diaphysaire, l'angle de couverture acétabulaire, la densité minérale osseuse, la fréquence de problèmes de hanches, les contractures musculaires, les amplitudes articulaires et la douleur.

1.1.1. Les effets bénéfiques des appareillages

Les trois études d'O. Picciolini [38-40] ainsi que les études de T. Pountney [43], L. Macias-Merlo [45] et C. Martinsson [46] suggèrent que l'utilisation d'appareillages est bénéfique par ses effets sur l'Indice de Reimers.

En effet, les résultats des travaux d'O. Picciolini [38,40] et de C. Martinsson [46] concluent sur une diminution du PM des hanches chez les enfants utilisant respectivement un siège moulé 4 à 5 heures par jour pendant 2 à 3 ans ou un verticalisateur en abduction de hanche 1 heure à 1h30 par jour pendant 1 an. Même si le travail de 2009 d'O. Picciolini est une étude de cas cliniques [40], les résultats trouvés sont encourageants et ont été confirmés par deux autres études de meilleure qualité en 2010 et 2016 [38,39]. Par ailleurs, les résultats trouvés par C. Martinsson [46] ne sont pas extrapolables à l'ensemble de la population atteinte de PC puisque la corrélation significative entre la diminution du PM et la verticalisation concerne les groupes ayant bénéficié d'une ténotomie des adducteurs et des ilio-psoas.

Après utilisation d'un siège moulé 5 heures par jour pendant 2 ans [39], d'un verticalisateur 1 heure à 1h30 par jour pendant 4 ans [45], ou d'un équipement Chailey 6 heures par jour assis et 1 heure par jour debout pendant 4 ans [43], O. Picciolini, L. Macias-Merlo et T. Pountney montrent que les PM des hanches des enfants appareillés sont inférieurs à ceux des enfants n'ayant pas de système de positionnement. Ces appareillages permettent d'aboutir à un nombre moins élevé de subluxations. T. Pountney remarque également que le PM est inférieur pour les enfants utilisant l'équipement dans les durées recommandées par rapport à ceux l'utilisant moins longtemps.

Enfin, O. Picciolini [38,39] relève une majoration du PM à 1 an et à 2 ans d'étude chez les enfants ne bénéficiant pas de programme de gestion posturale par des sièges moulés.

Les appareillages de station assise et debout semblent donc montrer un intérêt pour diminuer la progression de l'IR ou bien même pour améliorer son pourcentage. Ne pas avoir de système de positionnement semble être une perte de chance pour les enfants car rien ne retient l'excentration de la tête fémorale.

Concernant d'autres paramètres articulaires de la hanche, K. Myeong [41] s'est intéressé à l'évolution de l'angle cervico-diaphysaire. L'auteur a mis en évidence une diminution significative de cet angle formé par le col du fémur et l'axe de la diaphyse fémorale. Les sujets de cette étude utilisaient des sièges moulés 3,7 heures par jour en moyenne pendant 2 ans : 23 enfants sur 34 ont montré une diminution de l'angle cervico-diaphysaire sur la période de l'étude. Cette diminution était plus importante si les sujets étaient en période de poussée de croissance.

Au sein d'une population normale, l'angle cervico-diaphysaire a une valeur comprise entre 120 et 137°, il est d'environ 145° chez les enfants de moins de 3 ans. Pour des angles supérieurs à 140°, on parle de coxa valga : une dysplasie de hanche indolore mais pouvant provoquer des troubles de marche et de l'arthrose précoce. Ces chiffres contrastent grandement avec les valeurs trouvées par K. Myeong dans laquelle les angles initiaux sont en moyenne de 163° et diminuent de façon générale à 158°, tous les sujets confondus, ou jusqu'à 152° pour le groupe en poussée de croissance. Cette diminution est physiologique puisque l'angle tend à diminuer au fil de la croissance, notamment grâce à l'acquisition de la bipédie et de la marche. Cependant, les enfants étudiés par K. Myeong sont tous de niveau V sur la GMFCS donc ce n'est pas la marche ni la bipédie qui contribuent à réduire cet angle. Cette diminution peut donc être liée à l'utilisation du siège moulé et à la croissance.

Les études de M. Hermanson en 2015 [63] et de L. Finlayson en 2018 [64] montrent que la valeur de l'angle cervico-diaphysaire est significativement corrélée au risque de déplacement de hanche chez des enfants paralysés cérébraux de niveaux III à V sur la GMFCS. Des enfants avec un angle cervico-diaphysaire supérieur à 164,5° ont près de deux fois plus de risques de développer une luxation de hanche que les enfants avec des angles plus faibles [64]. L'angle cervico-diaphysaire est donc un facteur de risque d'excentration de hanche. Plus il est élevé, plus le risque d'excentration augmente. Si le siège moulé permet de réduire cet angle, cela pourrait donc à plus long terme réduire les troubles de hanches chez les enfants paralysés cérébraux.

L'étude de T. Pountney [43] confirme ce point puisque les résultats montrent une diminution de la fréquence des troubles de hanches lors de l'utilisation d'un appareillage Chailey, avec à la clé moins de subluxations et moins de recours à la chirurgie par rapport à des enfants non-appareillés. L. Macias-Merlo [45] retrouve le même résultat avec l'utilisation de verticalisateurs : les enfants verticalisés ont moins de subluxation de hanches et présentent un développement du bassin plus symétrique. Le meilleur développement de l'articulation de la hanche pourrait être lié à l'augmentation de la densité minérale osseuse au niveau des membres inférieurs soulignée par les revues systématiques d'I. Novak [49] et N. Pérez-Ramirez [50] lorsque des systèmes de verticalisation sont utilisés pendant au moins 6 mois.

Les appareillages pourraient donc influencer le développement de la hanche sur l'angle cervico-diaphysaire, la symétrie du bassin et la densité minérale osseuse. Cependant, peu d'études montrent ces effets et il s'agit de travaux avec peu de patients [41, 43, 45] rendant l'extrapolation des résultats difficile [50].

D'un point de vue neuro-musculaire, seule la revue systématique d'I. Novak [49] fait état des bénéfices des appareillages sur les contractures musculaires liées à la spasticité. Ils seraient inefficaces pour réduire le tonus spastique. Les contractures sont diminuées par un bon

positionnement et un système de contrôle postural adapté à l'enfant. La diminution des contractures pourrait permettre l'augmentation des amplitudes articulaires en abduction de hanche trouvée dans les études de C. Martinsson [46] et confirmées par la revue systématique de N. Pérez-Ramirez [50]. Ces deux travaux portent sur les verticalisateurs.

L'étude de C. Martinsson montre une augmentation de l'abduction de hanche de 15° pour les enfants verticalisés en abduction de hanche après ténotomie des adducteurs et de l'ilio-psoas. Cette majoration est significative par rapport aux enfants opérés verticalisés sans abduction de hanche. L'augmentation de l'amplitude articulaire est importante et n'est pas due à la seule utilisation de l'appareillage. Cependant, les postures en abduction que l'appareillage du premier groupe offre permettent sans doute de majorer les bénéfices de la ténotomie. Cela permet également de cicatriser le tendon en position longue et de garder ces gains à plus long terme. Les résultats de l'étude de C. Martinsson sur l'augmentation de l'amplitude articulaire ne peuvent donc pas être généralisés puisque tous les enfants ne subissent pas de chirurgie tendineuse au niveau de la hanche. De plus, le premier groupe décrit ne comporte que 3 enfants, soit un nombre trop faible pour extrapoler ces résultats.

Il en est de même pour les résultats de la revue systématique de N. Pérez-Ramirez [50] car seulement une étude montre une amélioration des amplitudes d'abduction de hanche suite à l'utilisation d'un verticalisateur avec une composante d'abduction. Cette étude ne comporte que 13 enfants donc il est aussi difficile de généraliser ces résultats. Elle ne présente pas non plus de groupe contrôle donc il est impossible de savoir précisément si les résultats sont imputables à l'utilisation du système de verticalisation. Enfin, les résultats montrent une différence significative de l'amplitude d'abduction de hanche mais celle-ci n'augmente en fait que de 1 degré en moyenne pendant les 4 années d'étude. Cette différence, bien que significative, reste minime et ne permet donc pas de conclure à une amélioration des amplitudes articulaires.

Ainsi, l'utilisation d'appareillages diminuerait les contractures musculaires mais il est impossible de conclure sur un effet certain concernant les amplitudes articulaires en abduction de hanche.

1.1.2. Les effets négatifs des appareillages

Une seule étude a mis en évidence des résultats significatifs en défaveur de l'utilisation d'un système d'assise. Il s'agit du travail d'IS. Kim [42].

Premièrement, l'auteur relate une majoration du PM chez les sujets bénéficiant d'un siège avec support médial de genou par rapport au groupe contrôle installé dans des fauteuils roulants classiques. Les enfants installés dans des fauteuils roulants sont également sujets à la majoration de l'excentration de hanche, mais celle-ci est deux fois moins rapide qu'avec l'utilisation du siège avec support médial au niveau des genoux. La majoration de l'excentration de hanche chez les enfants n'ayant pas d'appareillage de station assise spécifique rejoint les résultats précédemment énoncés dans les études d'O. Picciolini [38,39]. Mais l'aggravation du PM pour les enfants appareillés contraste avec les résultats des autres études [38-40,43].

Deuxièmement, les résultats montrent une diminution de l'angle de couverture de la tête fémorale pour les enfants utilisant un siège avec support médial de genou : c'est-à-dire une

aggravation puisque la tête sera moins couverte donc plus sujette aux luxations. Au début de l'étude, les valeurs de cet angle étaient de $20,15 \pm 16,23^\circ$ et elles ont diminué à $2,83 \pm 25,72^\circ$ après 6 ans d'utilisation du siège. L'angle de couverture de la tête fémorale est normalement compris entre 25 et 40° . On voit donc que les valeurs recensées dans l'étude d'IS. Kim sont trop faibles : elles signent une dysplasie de hanche par insuffisance de couverture. Aucune autre étude retenue n'a évalué l'évolution de l'angle de couverture de la tête fémorale mais ces résultats peuvent être associés à la majoration de l'indice de Reimers décrite au paragraphe précédent : si le PM augmente, la hanche est excentrée donc la couverture de la tête fémorale est forcément plus faible.

Les résultats trouvés par IS. Kim sont en contradiction avec ceux énoncés par les auteurs cités dans la partie 1.1.1 de la discussion. Il peut y avoir différentes explications. Cette étude a été menée en Corée du Sud et cible des enfants en situation précaire : une équipe mobile pluridisciplinaire parcourt les campagnes et fournit des sièges aux enfants atteints de PC. Ces sièges sont vérifiés afin de déterminer s'ils conviennent aux enfants et sont changés au fur et à mesure de la croissance lors de visites annuelles. On ne sait pas si les enfants sont suivis régulièrement pour vérifier si le siège est toujours adapté en dehors de cette consultation. Rien ne précise non plus que ces sièges sont faits sur mesure. Il n'y a aucune mention faite à un éventuel moulage ou à des prises d'empreintes comme dans les études d'O. Picciolini. De plus, ces équipes ne connaissent pas forcément bien les enfants, ils ne connaissent donc pas leurs schémas pathologiques. Pourtant, ces paramètres sont essentiels à prendre en compte lors de la fabrication d'un appareillage et P. Peyron [65] insiste sur ce point dans son article : c'est essentiel pour mettre en place le meilleur appareillage possible.

Un autre point important à souligner concerne la conformation du siège. Il est précisé que les enfants étudiés présentent une spasticité des adducteurs : cet état de contraction associé au modèle du siège rend donc un couple de force possible si le support médial n'est pas assez long et ne soutient pas les condyles fémoraux internes. En effet, la face médiale du genou prend appui contre le support médial et cela agit comme un levier en déplaçant latéralement la partie proximale du fémur [65, 66].

Le suivi des enfants inclus dans cette étude est également questionnable. Très peu d'informations figurent sur les mesures et les protocoles. On ne sait pas combien de temps par jour les enfants étaient installés au siège. Il est seulement mentionné qu'ils passent plus de temps assis depuis qu'ils ont le siège ; cette durée est en moyenne légèrement supérieure à 2 heures.

1.1.3. Appareillages et douleurs

La survenue de douleurs est un point négatif lors de l'utilisation des appareillages. Dans l'étude d'I. Poirot [59], 10,3% des enfants algiques indiquent ressentir une douleur lors d'une position assise prolongée. Il s'agit de 6 enfants sur 58 ; ce chiffre est donc relativement faible. Cela montre que l'objectif principal des appareillages pour les enfants de niveau IV ou V sur la GMFCS est généralement atteint : à savoir améliorer leur confort [65]. Pour V. Jaegle [60], c'est la mise en charge qui est douloureuse de façon modérée à intense pour plus d'un quart des enfants. Ce résultat peut s'expliquer par le fait que l'étude se base sur des jeunes ayant subi une chirurgie multi-sites. Le travail de V. Jaegle n'inclut pas d'enfants de niveau IV ou V sur la GMFCS mais a été conservé dans un but d'extrapolation. Si plus d'un quart des enfants de niveau I à III fait état de douleurs

intenses à la verticalisation, alors il faudra être d'autant plus vigilant lors des prises en charge d'enfants de niveaux supérieurs et parfois non-communicants car ils sont plus sujets aux algies et présentent un seuil douloureux inférieur aux autres sujets.

Les sondages menés par J. Goodwin [67,68] mettent en évidence les ressentis des enfants, des cliniciens et des parents concernant l'utilisation des appareillages. 14% des personnes interrogées évoquent la douleur comme un frein à l'utilisation d'un verticalisateur. Les enfants disent ressentir des douleurs dans les appareillages lorsqu'ils y sont installés trop longtemps mais le changement de position, comme passer du siège au fauteuil, permet de les soulager.

1.2. Les résultats non-significatifs

De nombreux résultats évoqués dans les études ne montrent pas de différences significatives dans les variables d'un même groupe ou entre deux groupes distincts.

1.2.1. Evolution non-significative d'un groupe

L'étude d'O. Picciolini [39], de K. Myeong [41] et de C. Martinsson [46] ne montrent pas d'évolution significative concernant l'indice de Reimers dans les groupes appareillés. S'il n'y pas d'évolution significative, cela veut dire que les valeurs se sont stabilisées. Il s'agit donc d'un point encourageant l'utilisation de l'appareillage puisqu'il permettrait d'éviter l'aggravation des déformations.

O. Picciolini montre une tendance vers l'amélioration de l'indice de Reimers. K. Myeong le rejoint sur ce point mais avec quelques nuances puisque cette tendance a été trouvée seulement pour le groupe en poussée de croissance et pour le groupe utilisant le siège plus de 3,7 heures par jour. A l'inverse, ce même auteur conclut sur une tendance à l'aggravation de l'indice de Reimers pour le groupe n'étant pas en poussée de croissance et pour celui utilisant le siège moins de 3,7 heures par jour. C. Martinsson trouve aussi une tendance vers l'aggravation si le verticalisateur est utilisé moins de 30 minutes par jour. Nous reviendrons sur ces points dans les parties 1.3.2 et 1.3.3.

1.2.2. Différences non-significatives entre le groupe appareillé et le groupe témoin

Les études de K. Willoughby [44], T. Pountney [43] et L. Macias-Merlo [45] ne montrent pas de différences significatives sur les valeurs de l'indice de Reimers entre les deux groupes. Pour L. Macias-Merlo, cela concerne uniquement les IR des « meilleures hanches » à l'âge de 5 ans.

Les articles de K. Myeong [41] et d'IS. Kim [42] montrent que l'angle cervico-diaphysaire a tendance à diminuer lentement, même pour le groupe sans appareillage. Cela confirme que cet angle diminue de façon physiologique même si l'enfant ne marche pas. Dans ces deux études, les sièges utilisés ne présentent pas de composante d'abduction de hanche. Cela souligne que ce schéma positionnel n'est pas en lien avec la diminution de l'angle cervico-diaphysaire.

Dans l'étude d'IS. Kim [42], une diminution significative est montrée concernant l'angle de couverture de la tête fémorale. Cependant en comparant les valeurs de cet angle pour les deux groupes, on voit que celui-ci diminue également pour le groupe qui n'utilise pas de siège.

L'étude de K. Willoughby [44] montre un développement du bassin ainsi qu'un recours à la chirurgie similaires entre les deux groupes.

C. Martinsson [46] ne conclut sur aucune différence significative concernant les amplitudes articulaires en abduction et extension de hanche et en extension du genou après l'utilisation d'un verticalisateur sans composante d'abduction. Pour les verticalisateurs avec abduction il n'y a pas de différence sur l'extension de hanche et de genou seulement.

1.3. Comparaison des appareillages et des protocoles

1.3.1. Le type d'appareillage

Les études ont exploité deux systèmes d'assises purs. Les sièges moulés ont été utilisés dans quatre études [38-41] et une revue systématique [47]. Au vu des résultats, ils semblent adaptés pour réduire ou ralentir l'évolution des déformations de hanches. Au contraire, le siège avec support médial de genou [42] ne paraît pas propice à la prise en charge des excentrations de hanches puisque les résultats montrent une aggravation de différents paramètres articulaires (indice de Reimers et angle de couverture de la tête fémorale). Différents biais et manques d'informations au sujet de ce siège ont été répertoriés précédemment (paragraphe 1.1.2).

Deux études [43,44] et une revue systématique [48] se sont intéressées à des appareillages modulables. L'équipement Chailey peut être utilisé assis, debout et couché. Les résultats de T. Pountney encouragent son utilisation dans le cadre de l'excentration de hanche. La force de ce dispositif est de pouvoir être utilisé dans plusieurs positions. L'auteur précise que plus on utilise l'appareillage dans ses différentes positions, plus les résultats sur la hanche sont bons. Cependant, la position couchée est la moins utilisée, sans doute pour une question de confort mais ce point n'est pas explicité dans l'étude. L'appareillage Chailey diffère des sièges moulés et des verticalisateurs puisqu'il ne présente presque pas de composante d'abduction : 20° en position couchée et position neutre d'abduction en position assise. L'orthèse SWASH utilisée dans l'étude de K. Willoughby est une orthèse dynamique pouvant être utilisée assis, debout et à la marche. Elle est donc relativement souple. L'étude est menée sur des enfants de niveau II à V sur la GMFCS et ne montre pas de différence significative entre le groupe traité (orthèse et toxine botulique) et le groupe contrôle (soins habituels). Ces résultats suggèrent donc une stabilisation de la hanche. Mais, à plus long terme, ce protocole ne permet pas de réduire la fréquence de recours à une chirurgie préventive ou reconstructrice de la hanche. Cette orthèse ne me semble donc pas adaptée pour des enfants de niveau IV ou V qui ne sont pas aptes à marcher seuls. Elle ne permet pas, selon moi, de maintenir les hanches dans une position propice à leur bon développement.

Les systèmes de verticalisation ont été étudiés dans deux études [45,46] et une revue systématique [50]. Le degré d'abduction de hanche fixé par le verticalisateur était de 30° par hanche pour l'étude de L. Macias-Merlo [45] qui se basait sur l'angle maximal d'abduction trouvé à l'examen et enlevait 10° pour que l'installation soit confortable. C. Martinsson [46] moulait les

verticalisateurs à l'angle d'abduction de hanche maximal toléré pour les groupes « cas » ; les groupes « témoins » n'avaient pas de composante d'abduction dans leurs verticalisateurs. Les verticalisateurs avec abduction de hanche montrent de bons résultats pour contrôler les déformations de hanches.

1.3.2. Le temps d'utilisation

Les durées d'utilisation des appareillages diffèrent entre les protocoles. Pour les sièges, elles sont comprises entre 30 minutes et 8 heures par jour. Pour les verticalisateurs, elles varient de moins de 30 minutes à 1h30 par jour. Deux études ne précisent pas le temps d'utilisation des dispositifs [42,44].

Les 7 études montrant des résultats bénéfiques ont des protocoles similaires en ce qui concerne la durée d'utilisation des appareillages.

En effet, O. Picciolini indique installer l'enfant 4 [38] à 5 heures par jour [39,40] dans le siège moulé et T. Pountney préconise un temps d'utilisation de 6 heures en position assise dans l'équipement Chailey [43]. K. Myeong [41] a étudié différents paramètres articulaires en fonction du temps d'utilisation. Il montre une tendance à l'amélioration de l'indice de Reimers et de l'angle cervico-diaphysaire pour les sujets installés au siège plus de 3,7 heures par jour. Une durée d'utilisation inférieure induit une tendance à l'aggravation de ces paramètres. Ainsi, un enfant paralysé cérébral devrait être installé au moins 4 heures par jour dans un système d'assise dans le but de préserver ses hanches.

Pour les appareillages de station debout, L. Macias-Merlo [45], C. Martinsson [46] et T. Pountney [43] présentent des protocoles indiquant un temps de verticalisation de 1 heure à 1h30 par jour (35 minutes les week-ends pour des raisons pratiques pour L. Macias-Merlo). Ces durées semblent pertinentes et suffisantes pour influencer positivement les paramètres de la hanche. T. Pountney le confirme puisque les enfants utilisant moins longtemps l'appareillage présentent des PM plus élevés que ceux les utilisant aux durées recommandées. Ainsi, les systèmes de verticalisation devraient être utilisés au moins 1 heure par jour, voire 1h30.

J. Goodwin [68] a réalisé en 2018 un sondage de grande ampleur auprès de 305 cliniciens prescripteurs de verticalisateurs, 155 cliniciens prenant en charge des enfants verticalisés et 91 parents d'enfants ayant un verticalisateur. Le poids scientifique de ce travail n'est pas important puisqu'il s'agit d'un sondage diffusé via des réseaux de cliniciens et de parents d'enfants paralysés cérébraux, les risques de biais sont donc importants. Cependant, il est intéressant puisque c'est un des seuls sondages évaluant l'utilisation des systèmes de verticalisation. Il met en lumière que les prescriptions et les modalités d'utilisation sont basées majoritairement sur l'expérience des cliniciens plutôt que sur des recommandations qui sont peu nombreuses et de faibles niveaux de preuves. 82% des prescripteurs conseillent que le verticalisateur soit utilisé tous les jours. 76% d'entre eux recommandent d'y installer l'enfant 30 à 60 minutes quotidiennement. Ces réponses concordent avec les protocoles des études pour les jours d'utilisation mais sont légèrement plus faibles concernant la durée d'utilisation journalière.

Mais qu'en est-il de l'utilisation réelle du système de verticalisation ? Un autre point intéressant du travail de J. Goodwin est qu'il inclut les parents. Les réponses de ces derniers sont

bien différentes des protocoles. En effet, seuls 18% des parents déclarent installer leur enfant tous les jours dans le verticalisateur. Pour ce qui est du temps passé dans l'appareillage, 52% des parents y installent leur enfant 30 à 60 minutes, 24% les utilisent plus de 60 minutes et 12% moins de 30 minutes. Ainsi, l'applicabilité en pratique n'est pas toujours réalisée dans les modalités préconisées dans les études.

1.3.3. L'âge des sujets utilisant les appareillages

Seule l'étude de K. Myeong [41] interprète les résultats en fonction de l'âge des enfants : l'auteur forme, au sein du groupe appareillé, un groupe dit « en poussée de croissance » et un autre groupe dit « hors poussée de croissance ». Les résultats montrent une diminution significative de l'angle cervico-diaphysaire pour le groupe en poussée de croissance. Les autres résultats concernant l'indice de Reimers ne sont pas significatifs mais montrent tout de même une tendance à l'amélioration du centrage de la hanche dans le groupe en poussée de croissance et une tendance à l'aggravation pour le groupe hors poussée de croissance. Il semble donc pertinent de s'intéresser à l'âge auquel l'enfant paralysé cérébral commence à utiliser un appareillage puisqu'il pourrait influencer le développement des hanches.

Les études de T. Pountney [43] et de L. Macias-Merlo [45] incluent des enfants de 12 à 18 mois. Ils débutent donc l'appareillage très tôt. Les résultats montrent un meilleur pourcentage de migration ainsi qu'un meilleur développement de la hanche avec l'utilisation d'un appareillage jusqu'à l'âge de 5 ans. Les travaux d'O. Picciolini [39,38], de K. Willoughby [44] et de C. Martinsson [46] incluent des enfants de 3 à 6 ans. Ils concluent sur une stabilisation de l'indice de Reimers pour K. Willoughby et sur une amélioration significative de celui-ci pour les autres études.

Plus les systèmes d'appareillages sont mis en place et utilisés tôt dans la vie de l'enfant, plus les résultats sur le développement de la hanche semblent positifs. Cela rejoint le consensus de T. Gericke en 2006. Il préconise de débiter des programmes de gestion posturale sur 24 heures en position couchée le plus tôt possible, puis en position assise à partir de 6 mois et en position debout dès 12 mois pour les enfants de niveau GMFCS IV et V [69]. Cependant, ce point du consensus semble difficile à appliquer d'un point de vue familial par rapport à ces contraintes imposées à la fois à l'enfant et à sa famille. Il faut également prendre en compte le versant économique puisque les appareillages coûtent cher et que l'enfant grandit vite dans ses premières années de vie, ce qui nécessite de fabriquer de nouveaux appareillages régulièrement. P. Peyron [65] annonce dans son article la nécessité de laisser un jeune enfant au sol plutôt que de le cantonner dans un appareillage afin qu'il puisse développer sa motricité dans son environnement. Cependant, lorsque l'enfant est trop atteint dans sa motricité, « le laisser au sol n'a pas de sens » puisqu'il n'aura pas les capacités nécessaires pour explorer son environnement [65]. En centre, les premiers appareillages sont généralement fabriqués lorsque l'enfant a entre 3 et 5 ans.

2. Les traitements kinésithérapiques : étirements et manœuvres de décontraction automatique

2.1. Les résultats significatifs

2.1.1. Les effets bénéfiques des techniques kinésithérapiques

Les effets des étirements et des manœuvres de décontraction automatique concernent principalement les propriétés visco-élastiques des muscles. Après quelques minutes de mobilisations, la visco-élasticité des structures musculaires va augmenter. Cela va perdurer quelques dizaines de minutes à quelques heures : c'est le phénomène post-effet [51, 52]. Les manœuvres de décontraction automatiques induisent également un relâchement des contractions musculaires liées à la spasticité [52].

Ces deux effets associés induisent alors une diminution majeure des raideurs articulaires et musculaires, ainsi qu'une augmentation des amplitudes articulaires [54]. M. Le Métayer annonce des gains d'amplitudes en abduction de hanche pouvant aller jusqu'à 25° [51] après avoir effectué les manœuvres de décontraction. Par ailleurs, l'étude de N. Theis [54] a trouvé un résultat bien plus faible mais tout de même significatif après un protocole d'étirements du triceps sural : l'amplitude articulaire en flexion dorsale de cheville avait significativement augmenté de 3 degrés. Bien que significatif, ce résultat n'induit pas de grande différence entre les amplitudes avant et après étirement. De plus, l'étude est menée sur le triceps sural : plus endurant, il ne présente pas les mêmes fibres que les adducteurs de hanche.

2.1.2. Les effets négatifs des techniques kinésithérapiques

Seule l'étude de CH. Chang [53] évoque un effet négatif lors des étirements : il s'agit de la notion de déplacement dynamique de hanche. Cet auteur montre que, lorsqu'un étirement des ischio-jambiers est réalisé, la tête fémorale a tendance à se déplacer vers l'arrière. Ceci se produit surtout sur les hanches subluxées pour lesquelles le déplacement correspond à 7,4% du diamètre de la tête fémorale alors qu'il est inférieur à 1% pour les hanches normales. Selon CH. Chang, ce déplacement dynamique postérieur est corrélé à l'indice de Reimers : plus l'IR augmente, plus le déplacement dynamique augmente. Il pourrait également aggraver l'excentration de hanche si celle-ci est déjà présente.

Il s'agit du seul article étudiant ce phénomène. Etant donné que le nombre de sujets inclus dans l'étude est faible (27 enfants), il est difficile de confirmer ces données et de les généraliser. Cependant, l'étude de CH. Chang présente une bonne applicabilité en clinique puisque l'étirement des ischio-jambiers est souvent réalisé tel qu'il le décrit : flexion de hanche et extension progressive du genou pour majorer l'angle poplité. La force appliquée était de 7 à 8,5lb, soit 3 à 4 kilogrammes. Cela correspond à la force permettant un effet thérapeutique des étirements. C'est une force normale pour ce type d'exercice. De plus, l'étude semble fiable et les risques de biais semblent minimes par la systématisation du protocole et des mesures.

2.1.3. Kinésithérapie et douleur

Les étirements sont connus pour être douloureux. Un article écrit par A. Kibele en 1989 mettait déjà ceci en évidence puisque les étirements faisaient partie des pires souvenirs des adultes atteints de paralysie cérébrale interrogés [70]. Selon les articles de M. Zabalia [57] et J. Avez-Couturier [33], il s'agit de la technique la plus douloureuse pour les enfants. Une autre étude ajoute qu'il s'agit de la technique la plus douloureuse selon 93% des parents [71].

Pour V. Jaegle [60], les étirements représentent un quart des actes douloureux et près d'un tiers des résultats d'EVA supérieurs ou égaux à 4/10. Les seuils établis pour l'EVA sont les suivants : douleur légère pour un score entre 1 et 3, douleur modérée pour un score compris entre 3 et 5, douleur intense pour un score entre 5 et 7 et douleur très intense pour un score supérieur à 7. Le seuil de traitement est établi pour une douleur d'au moins 3/10 [72]. Dans cette étude, les douleurs liées aux étirements sont donc modérées à intenses et nécessiteraient une prise en charge antalgique dans un tiers des cas.

JS. Bourseul [62] et C. Richomme [61] utilisent la r-FLACC : une échelle d'hétéro-évaluation validée pour les enfants en situation de handicap. Les seuils de cette échelle sont les suivants : inconfort léger pour un score entre 1 et 3, douleur modérée pour un score entre 4 et 6 et douleur sévère avec un inconfort majeur pour un score compris entre 7 et 10. Les résultats de JS. Bourseul montrent que les étirements sont souvent jugés inconfortables (côtés entre 1 et 3 sur la r-FLACC). A l'inverse, C. Richomme relève pour 16% des cas un inconfort lors des étirements. Il n'a pour autant pas établi de lien significatif entre la présence d'étirements pendant la séance et d'inconforts à la fin de celle-ci. La douleur liée aux étirements est donc sûrement une douleur aiguë lors de l'accomplissement de la technique puis elle est soulagée par l'arrêt de l'étirement. Cela est confirmé par l'étude de KL. Hadden en 2005 dont les résultats montrent que la douleur est significativement plus élevée lors de l'étirement qu'en temps normal ou que pendant les 10 minutes de récupération après étirement [73].

En ce qui concerne les manœuvres de décontraction automatique, les études de M. Le Métayer [51,52] et de M. Joris [56] montrent qu'elles permettent de mobiliser les membres spastiques sans provoquer de douleurs. En effet, elles permettent de diminuer la spasticité : la mobilisation ne se fera donc pas en force contre celle-ci. Elles permettent également de diminuer l'anxiété des enfants vis-à-vis des soins de kinésithérapie. Si les enfants sont moins anxieux, ils seront moins algiques.

2.2. Les différences entre court terme et long terme

Les résultats significatifs des étirements et des manœuvres de décontraction automatique évoqués dans le paragraphe 2.1.1. sont valables, mais uniquement à court terme.

Toutes les études retenues montrent, à plus long terme, que les étirements ne permettent aucune augmentation significative des amplitudes articulaires [54, 55] ni des longueurs musculaires [51, 52, 54]. Ils n'induisent pas non plus de diminution des raideurs [54] ni de la spasticité [49, 55]. Enfin, ils n'entraînent pas non plus d'amélioration de la fonction dans les activités de la vie quotidienne [55].

Les étirements et les manœuvres de décontraction automatique n'induisent pas de changement dans les amplitudes et les raideurs articulaires du fait de la visco-élasticité. Comme il a été précisé dans le paragraphe 2.1.1., ces techniques permettent d'augmenter la viscosité du muscle pendant quelques dizaines de minutes à quelques heures au maximum. Passé ce délai, la viscosité revient de nouveau à son état de base.

C'est aussi pour cette raison qu'il n'y a pas d'augmentation des longueurs musculaires. La longueur d'un muscle est déterminée par le nombre de sarcomères en série qu'il comporte. Ce nombre augmente si le muscle est maintenu assez longtemps dans une position d'allongement. Selon M. Le Métayer [51, 52], les fibres musculaires peuvent se modifier en quelques jours en fonction de la position adoptée. Le fait d'étirer un muscle pendant une séance de kinésithérapie est donc insuffisant pour induire une augmentation du nombre de sarcomères.

Selon les revues de littérature d'I. Novak [49] et de L.A. Harvey [55], les étirements et les manœuvres de décontraction automatique n'auraient pas d'effets sur la spasticité et les contractures à long terme. Les manœuvres de décontraction induisent une réduction de la spasticité localement mais elles ne présentent aucun effet au niveau central. Elles ne sont pas à utiliser dans un but de traitement de la spasticité.

2.3. Les manœuvres de décontraction automatique et le traitement neurodéveloppemental

Les manœuvres de décontraction font partie du traitement neurodéveloppemental. Le traitement NDT est utilisé dans les protocoles d'O. Picciolini [38-40] : le groupe traité est appareillé et bénéficie de 2 séances de NDT de 45 minutes par semaine tandis que le groupe témoin bénéficie seulement des 2 séances de NDT. Les résultats montrent que l'excentration de hanche est presque systématiquement aggravée chez les enfants ne bénéficiant que du traitement NDT.

Cela confirme donc les constatations de la revue de littérature d'I. Novak [49] qui ne recommande pas le traitement NDT car il ne montre pas d'efficacité sur les troubles articulaires ni sur la spasticité. Ce traitement permettrait, selon elle, seulement de légers gains au niveau moteur. Il faudrait privilégier des techniques dont les effets sont meilleurs que ceux apportés par le NDT : les appareillages pour les contractures, la toxine botulique pour le tonus spastique.

Cependant, les manœuvres de décontraction automatiques présentent un intérêt dans la prise en charge des enfants paralysés cérébraux pour deux raisons. Elles permettent tout d'abord d'améliorer les séances de kinésithérapie puisqu'elles diminuent l'anxiété des enfants et ainsi le risque de causer des douleurs procédurales. De plus, elles permettent de faciliter le maniement de ces enfants lors des activités quotidiennes (notamment l'habillage) et de les installer plus facilement et plus confortablement dans leurs appareillages [51, 52, 56]. Pour ces raisons, elles semblent intéressantes à utiliser et à enseigner aux parents et aux autres personnes s'occupant de l'enfant.

2.4. Applicabilité des protocoles en pratique

Seule l'étude de N. Theis [54] présente un protocole d'étirements. Pour le construire, l'auteur s'est basé sur des durées fréquemment utilisées en clinique. Ainsi, il propose de réaliser un étirement en flexion dorsale de cheville pour cibler les triceps suraux. Les étirements devront se faire 4 jours par semaine, pendant 6 semaines. L'étirement d'un triceps sural devra durer 15 minutes en alternant 1 minute d'étirement en dorsiflexion maximale et 30 secondes de repos. Il en sera de même pour l'autre jambe.

Ce protocole nécessite donc 30 minutes pour étirer deux triceps suraux. Cela semble difficile à appliquer en pratique. I. Poirot a réalisé une étude multicentrique pouvant se généraliser à la population d'enfants atteints de paralysie cérébrale du fait du grand nombre d'individus inclus. Cette étude montre que la majorité des enfants (67%) bénéficient d'une prise en charge en structure, 23% sont pris en charge à la fois en structure et en libéral et 9% sont rééduqués uniquement en libéral. Les enfants bénéficient en moyenne de 2 heures de kinésithérapie par semaine [74]. En cabinet libéral ou à domicile, les séances sont généralement de 30 minutes, 2 à 3 fois par semaine donc un kinésithérapeute libéral ne pourra pas effectuer le protocole de N. Theis aux temps recommandés. De plus, s'il appliquait ce protocole, il n'effectuerait que des étirements. Au vu des résultats apportés par ceux-ci, ce serait une perte de chance pour l'enfant. En institution, les kinésithérapeutes peuvent parfois voir l'enfant tous les jours et plus longtemps. Toutefois, la conclusion reste la même : il serait plus bénéfique de passer 30 minutes à travailler d'autres déficits plutôt que d'étirer deux muscles.

Le principal effet des étirements et des manœuvres de décontraction est d'augmenter la visco-élasticité des muscles : cela se produit en 10 à 15 minutes. Ce temps serait suffisant pour ensuite travailler avec d'autres techniques.

Les étirements sont encore très (voire trop) utilisés en pratique par rapport aux bénéfices qu'ils apportent et aux inconforts soulevés par les études. Par exemple, B. Bouchot-Marchal a interviewé une équipe de kinésithérapeutes en milieu hospitalier pédiatrique. Il en ressort que le principal contenu de la séance de kinésithérapie consiste en des étirements et des postures manuelles des muscles spastiques afin d'augmenter ou de maintenir les amplitudes articulaires [75]. Il y a donc encore beaucoup de croyances au sujet des effets supposés des étirements.

3. Douleur et éthique

3.1. Une population sujette aux douleurs

Les résultats sur la prévalence des douleurs en condition générale, c'est-à-dire sans activité particulière réalisée, ou lors des soins de kinésithérapie varient grandement. En condition générale, la douleur concerne 27 à 78% des enfants. Lors des séances de kinésithérapie elle touche 14 à 65% d'entre eux. L'écart entre ces chiffres est principalement dû à l'hétérogénéité dans les protocoles des articles. En effet, la durée des études sur la douleur générale varie de quelques jours à quelques mois ou années. Il est donc difficile d'estimer une moyenne de prévalence pour la survenue de ces

douleurs chez des enfants atteints de paralysie cérébrale. Cependant, il est sûr que ces chiffres sont supérieurs à la prévalence des douleurs de la population pédiatrique générale qui est de 25%. En ce qui concerne la douleur procédurale en kinésithérapie, le nombre de séances évaluées diffère également entre une et plusieurs. Les études de M. Zabalia [57], J. Avez-Couturier [33], K. Parkinson [58] et V. Jaegle [60] sont toutefois en accord sur la prévalence moyenne des douleurs iatrogènes liées à la kinésithérapie : elle serait d'environ 50%, ce qui n'est pas négligeable dans notre profession.

Les séances de kinésithérapie sont très courantes chez les enfants atteints de paralysie cérébrale. Les études relèvent, entre autres, que les étirements, les mobilisations passives et l'installation dans les appareillages peuvent être sources d'algies. Il semble important de préciser que ces douleurs sont, pour la majorité, d'intensité faible à modérée (inférieures à 3 sur l'EVA et sur la r-FLACC) [60-62]. Le score seuil à partir duquel un traitement antalgique est préconisé est de 3/10 ; il n'est donc pas forcément atteint pour des intensités de cet ordre. Par ailleurs, les travaux de V. Jaegle [60] et de C. Richomme [61] montrent une augmentation significative des douleurs et des inconforts lors de la séance de kinésithérapie. Il faut donc être vigilant à ce que le seuil ne soit pas dépassé lors de l'application de nos techniques de rééducation.

Il est important de préciser que, plus le handicap augmente, avec une dépendance élevée et un niveau GMFCS à IV ou V, plus la fréquence, l'intensité et le retentissement des douleurs augmentent de façon significative [33, 62]. De plus, les membres inférieurs, et notamment les hanches sont un site couramment douloureux [57, 59]. Ainsi, des enfants paralysés cérébraux de niveau IV ou V ont plus de risques de ressentir des douleurs au niveau de la hanche. Il n'y a pas de corrélation significative entre douleur et indice de Reimers de plus 50% mais la douleur tend à augmenter en présence de luxation de hanche [59].

3.2. Une évaluation problématique

3.2.1. Les échelles utilisées

Les études retenues utilisent l'EVA [59, 60], la DESS [59], la r-FLACC [61, 62] ou encore les items « Bodily Pain and Discomfort » du « Child Health Questionnaire » [58].

V. Jaegle [60] utilise dans son étude une échelle d'auto-évaluation pour les enfants de niveau I à III et une échelle d'hétéro-évaluation pour les enfants de niveau IV et V. Pour l'analyse de son travail, il a choisi de n'étudier que les résultats des enfants ayant utilisé l'EVA. L'EVA ne peut être utilisée qu'avec des enfants de plus de 4 ans qui ne présentent pas de troubles de communication et capables d'auto-évaluer leur douleur. Selon JS. Bourseul [62], il existe une corrélation significative entre l'EVA et la r-FLACC. On peut donc extrapoler les résultats de l'EVA.

Les échelles d'hétéro-évaluation présentent certains défauts : la version francophone de la r-FLACC n'est pas encore validée, et la DESS n'est pas applicable par des personnes ne connaissant pas l'enfant [57]. Peu d'études fiables évaluant la douleur d'enfants non-communicants sont menées. Il est compliqué, même avec une échelle d'hétéro-évaluation, de définir la présence d'une douleur et de la coter à sa juste intensité. L'étude d'I. Poirot [59] le

prouve puisqu'elle présente des biais d'évaluation avec des absences de données du fait que l'examineur n'a pas toujours réussi à définir le site douloureux chez les enfants non-communicants.

3.2.2. Evaluer de façon juste

Selon sa définition, la douleur est un phénomène à la fois individuel et subjectif. Cela rend son évaluation par autrui difficile. Pour M. Zabalia, « évaluer la douleur d'une personne implique un minimum d'empathie mais aussi des capacités d'identification à l'autre auxquelles peuvent s'opposer des attitudes défensives mobilisées face à la déficience. Il est difficile de s'identifier à celui à qui l'on ne veut pas ressembler. La crainte de ce qui est différent peut être inconsciemment combattue par un fort désir de réparation. L'ambivalence face au handicap risque de venir interférer avec des pratiques objectives d'évaluation » [57].

L'empathie se définit par « la faculté intuitive de se mettre à la place d'autrui, de percevoir ce qu'il ressent » (selon la définition du Larousse [76]). M. Zabalia souligne le fait qu'il est difficile de se mettre à la place d'un enfant qui ne nous ressemble pas. Il peut donc y avoir un phénomène de déni de la douleur. C'est sans doute le mécanisme qui se produisait il y a encore quelques années, quand on pensait que des sujets différents de la norme étaient insensibles à toute forme de douleur.

Une difficulté supplémentaire lors de l'évaluation des douleurs des personnes handicapées avec troubles de la communication est qu'ils n'indiquent pas forcément par des actions claires et précises la localisation, la cause ou l'intensité de leur douleur. Un même stimulus pourra être douloureux pour un enfant à un temps donné et ne pas l'être à un autre moment ; tout comme il pourra être douloureux pour un enfant et pas pour un autre. Il est impossible de généraliser ces douleurs.

Comment être sûr de reconnaître une douleur lorsque l'on est face à une personne qui ne communique pas ? Prenons l'exemple d'A. Cavalié : il tente de communiquer avec un sujet en situation de polyhandicap et il voit « son visage s'animer, ses lèvres se relever ». « S'agit-il d'un sourire, d'une manifestation de joie, ou bien au contraire d'une grimace, de l'expression d'une douleur ? » [77]. Les personnes en situation de handicap ne réagissent pas toujours selon la norme. C'est là toute la difficulté de l'évaluation car même si l'on fait preuve d'empathie et que l'on arrive à s'identifier à cette personne, rien ne nous assure de bien interpréter ce qu'elle ressent.

Même les soignants habitués à travailler avec une population atteinte de handicaps neurologiques estiment ne pas pouvoir évaluer ni localiser correctement les douleurs de leur patientèle [33]. Ceci est en contradiction avec l'étude d'I. Riquelme [78] dont le but est d'évaluer s'il existe un accord entre les douleurs rapportées par des sujets atteints de paralysie cérébrale et celles rapportées par leurs kinésithérapeutes. Cette étude montre qu'il n'y a pas de différence significative entre les évaluations du patient et du thérapeute. Les kinésithérapeutes sont donc aptes à reconnaître la douleur des patients paralysés cérébraux.

Il est intéressant de revenir sur l'étude de K. Parkinson [58] énonçant que certains parents surestiment les douleurs de leur enfant si ce dernier ne rapporte pas souvent d'algies ou s'il est touché par un handicap lourd. Les parents sont-ils de bons évaluateurs ? Il est difficile pour un

parent de voir son enfant handicapé et de ne pas toujours comprendre ses expressions. Il est également impensable pour un parent de laisser son enfant souffrir ou avoir mal. N'a-t-il pas alors tendance à surévaluer la douleur de son enfant et à interpréter certains signes comme des douleurs ?

La notion d'attachement proposée par l'étude de C. Richomme [61] est aussi intéressante. Son étude montre que le niveau d'inconfort moyen ou sévère est significativement augmenté si les parents assistent à la séance. A l'inverse, si les parents sont absents, les enfants ressentent significativement moins d'inconfort. Dans cette étude, les enfants sont très jeunes (de quelques mois à 6 ans). Y aurait-il un stress des parents transmis à l'enfant lorsqu'une tierce personne s'occupe de leur enfant ? L'enfant se sentirait-il menacé lorsqu'il est pris en charge par une personne inconnue ? Son seuil douloureux serait-il abaissé en présence de ses parents afin de recevoir plus d'attention et dans un désir de protection ? Les réponses à ces questions semblent toutes pouvoir être positives. Il semble cependant difficile d'y répondre de façon certaine tant la douleur comporte un phénomène psychologique, social et affectif important. Selon ces résultats, la présence des parents lors des séances serait un frein au bon déroulement d'une séance de kinésithérapie puisque l'enfant serait plus algique.

Pourtant, pour V. Junker, les parents ont une place de choix à prendre dans la rééducation de leur enfant [79]. Leur présence peut permettre d'instaurer plus rapidement une relation de confiance avec l'enfant. L'enfant se sentira peut-être plus rassuré dans un endroit qu'il ne connaît pas s'il a une figure affective à ses côtés. Il est aussi intéressant que les proches de l'enfant soient impliqués dans la prise en charge rééducative. Les parents pourraient alors « prendre confiance dans leur capacité à comprendre et à s'occuper de leur [enfant] » [79] car les thérapeutes peuvent leur apprendre certains gestes pour améliorer le quotidien. Ils peuvent aussi donner des informations sur la pathologie de l'enfant.

3.2.3. Des contraintes

Un soignant se doit de chercher le consentement éclairé de son patient. Cependant, les difficultés de communication rencontrées avec des personnes en situation de polyhandicap rendent cette notion de consentement impossible à appliquer. Pour des enfants, les parents sont garants du consentement. Les soignants quant à eux doivent appliquer l'éthique de non-malfaisance et de bienfaisance. C'est-à-dire que la prise en charge ne doit pas engendrer plus de désagréments que de bien-être [80]. L'enfant est donc soumis à une première contrainte dès le début de son parcours médical : il est soumis aux projets thérapeutiques que les soignants et ses parents mettent en place pour lui [77].

Les contraintes se multiplient ensuite au fur et à mesure de la prise en charge, notamment avec la rééducation qui impose des moments pénibles alors qu'elle ne les guérira pas. Selon F. De Barbot [81], ces contraintes se retrouvent surtout avec les appareillages. Par exemple les attelles de nuit empêchant les enfants de dormir. D'autres appareillages sont visualisés comme des instruments de torture par certains enfants et par leurs parents. Il est alors difficile pour les parents d'imposer l'utilisation de ces appareillages et l'observance du traitement n'est alors pas toujours respectée.

Certains enfants refusent ces contraintes, notamment à l'adolescence. Ils se révoltent contre leur rééducation [81] car elle n'engendre pas de résultats autres qu'un maintien. D'autres enfants au contraire s'y soumettent pour plusieurs raisons. La première est qu'ils se sentent coupables de la souffrance que leur handicap provoque à leurs parents [81]. Ces enfants veulent alors leur faire plaisir et progresser, peu importe les inconforts ou les douleurs. La deuxième raison est que certains enfants pensent qu'une part de souffrance est nécessaire à l'obtention de bénéfices. Cela les « rassure » de ressentir un inconfort, une gêne ou une douleur lors de la rééducation car c'est un gage de résultat.

4. Les limites du travail

4.1. Les limites de la méthodologie de recherche

Si je devais refaire ce travail, j'effectuerais quelques changements à ma méthodologie de recherche. Notamment en ce qui concerne le nombre de moteurs de recherche interrogés. J'ai utilisé sept moteurs de recherche en entrant chaque équation dans plusieurs d'entre eux. Je pense que cela m'a fait perdre beaucoup de temps. J'ai trouvé plusieurs fois les mêmes articles entre les différentes bases de données donc il y a eu un plus gros travail de tri à effectuer. Des articles ressortaient également plusieurs fois avec des équations différentes. Cela vient sans doute du fait que mes équations comportent beaucoup de mots-clés similaires.

Je m'attendais à trouver plus d'articles, surtout sur les étirements. Mais les études ne s'intéressent que peu aux étirements des muscles de la hanche. Elles sont pour la plupart focalisées sur le triceps sural. Comme mon équation comportait le mot-clé « hanche » je pense que toutes ces études ne sont pas apparues. J'utiliserais donc une équation sur les étirements plus large, sans localisation précise, afin d'extrapoler les résultats. J'espérais également trouver plus d'articles mettant en relation appareillages et douleur ou kinésithérapie et douleur. Il s'agit d'un sujet encore peu étudié.

Dans un nouveau travail, j'intégrerais le mot-clé « spasticité » car avec mes équations je n'ai pas trouvé de lien franc entre spasticité et douleur, ni entre étirements et spasticité. C'est un point qui me semble important et qui manque à mon mémoire.

A l'issue de ma méthodologie de recherche, je pensais inclure une partie sur l'éthique dans les résultats. Je m'attendais à trouver des articles sur la place de l'enfant dans la rééducation, l'acceptabilité de la douleur ou encore la limite de douleur à ne pas dépasser. Mes recherches n'ont pas donné les résultats escomptés sur ce sujet. J'ai donc décidé d'inclure l'éthique seulement dans la discussion.

4.2. Les limites des articles retenus

Du fait du faible nombre d'études, j'ai inclus des articles qui ne présentent pas toujours de bonnes méthodologies.

Le principal biais de plusieurs études est qu'elles ne comportent pas assez de sujets. Cela rend la généralisation des résultats impossible. Certaines études ne comportaient pas de groupes contrôles donc il était difficile de déterminer si les résultats étaient induits par la technique étudiée ou non. Il y avait aussi un biais de randomisation pour quelques études : les enfants n'étaient pas répartis au hasard entre les groupes donc la comparabilité était parfois limitée sur certains critères. D'autres limites étaient les difficultés de suivi des patients inclus dans les travaux. Les études montrent quasi-systématiquement des pertes dans le suivi des enfants. On relève des biais de mesures avec des évaluations parfois incomplètes (notamment pour la douleur d'enfants non-communicants) ou des absences de mesures initiales au début de protocole. Une étude de cas manquait d'analyse statistique. Un autre biais important était le manque d'informations. Les protocoles n'étaient pas toujours décrits de façon détaillée, il n'y avait pas d'informations précises sur les techniques utilisées (par exemple « rééducation classique » sans autre détail). Il y avait aussi parfois un manque d'uniformité dans les traitements puisque les techniques dites de « rééducation classique » peuvent varier en fonction des thérapeutes.

4.3. Nouvelles variables à intégrer dans de futures études

Peu d'études évaluent la qualité de vie des enfants atteints de paralysie cérébrale, notamment celle des enfants polyhandicapés. Pour de futures études, je pense qu'il serait intéressant d'inclure cette notion et de l'associer à la douleur et aux prises en charge. Il pourrait être utile de déterminer les répercussions des déformations de hanche sur la qualité de vie des enfants et de déterminer si la kinésithérapie a des effets bénéfiques sur cette dernière.

Conclusion

La luxation de hanche chez l'enfant paralysé cérébral est un sujet assez étudié ; mais l'étude de la prise en charge masso-kinésithérapique de la luxation de hanche associée à la douleur procédurale lors des soins est un domaine vers lequel peu d'études se sont tournées.

Mon travail s'oriente sur la prise en charge des excentrations de hanche chez des enfants paralysés cérébraux de niveau IV ou V sur le Système de Classification de la Fonction Motrice Globale (ou Gross Motor Function Classification System en anglais, GMFCS). Pour ces niveaux moteurs, les enfants ne marchent pas. Ils passent la majeure partie de la journée installés dans des appareillages adaptés à leur morphologie. Il s'agit d'une population sujette aux luxations de hanche. Cette déformation peut entraîner des déficits supplémentaires tels que des diminutions d'amplitudes articulaires, des douleurs, ou encore des déformations orthopédiques des structures articulaires sus-jacentes. Ces déficits peuvent engendrer des incapacités comme l'impossibilité de maintenir une position assise, l'impossibilité d'être verticalisé confortablement ou encore des difficultés à effectuer les soins d'hygiène, notamment au niveau du bassin. Ces déficiences et incapacités peuvent entraîner des handicaps divers au niveau social et familial et impactent la qualité de vie de l'enfant et de sa famille. Prévenir les déformations de hanche ou les prendre en charge lorsqu'elles ont déjà débuté est essentiel afin d'éviter une aggravation trop importante, des douleurs et une diminution du confort et de la qualité de vie.

Evaluer et prendre en charge la douleur des patients est une obligation éthique, morale et légale pour les professionnels de santé. Pourtant, la douleur des enfants atteints de paralysie cérébrale ou plus largement celle des personnes en situation de handicap, reste encore aujourd'hui sous-évaluée et sous-traitée. Peu d'études s'intéressent à la douleur des patients paralysés cérébraux, et particulièrement peu de travaux s'orientent vers la douleur des enfants présentant des troubles de la communication. Cela contraste avec les recommandations de bonnes pratiques sur la prise en charge de la douleur.

L'objectif de mon mémoire de fin d'études était de répondre à la problématique suivante : « La prise en charge masso-kinésithérapique des déformations de hanches chez les enfants paralysés cérébraux : entre douleurs et bénéfices attendus, où en est-on ? ». Pour ce travail, les techniques étudiées étaient les appareillages de station assise, les appareillages de station debout, les étirements et les manœuvres de décontraction automatique. Les bénéfices que ces techniques apportaient dans le cadre de la luxation de hanche ont été référencés. Puis des recherches sur les douleurs qu'elles pouvaient engendrer ont été effectuées. Peu d'articles existent sur la douleur procédurale liée à ces techniques de rééducation.

L'évolution de l'excentration de hanche est difficile à prédire. Elle évolue vers une aggravation progressive chez des enfants de niveau IV ou V sur la GMFCS. Ainsi, la prévention est essentielle. Les recommandations conseillent de surveiller régulièrement et dès le plus jeune âge les hanches des enfants paralysés cérébraux non-marchants par une radiographie du bassin chaque année ou tous les six mois si une excentration a été mise en évidence. A partir des radiographies, l'indice de Reimers est mesuré et permet de suivre l'évolution des hanches de

l'enfant dans le temps. Les objectifs kinésithérapiques concernant les déformations de hanches seront de prévenir l'apparition ou l'aggravation des excentrations.

Pour répondre à ces objectifs, la prise en charge se doit d'être menée en interdisciplinarité. Les appareillages sont réalisés par l'orthoprothésiste, en coopération avec l'ergothérapeute et le kinésithérapeute. La rééducation est menée par le kinésithérapeute, l'ergothérapeute et le psychomotricien de façon complémentaire. Les soins quotidiens sont réalisés par les infirmiers, les aides-soignants, les éducateurs spécialisés et la famille de l'enfant. La coordination des traitements se fait par les médecins : pédiatre, neuropédiatre et chirurgien pédiatre. Toutes ces personnes gravitent autour de l'enfant paralysé cérébral et participent à sa prise en charge. Elles doivent connaître les objectifs des soins et les évolutions possibles.

La rééducation seule n'est pas suffisante dans la prise en charge des excentrations de hanches. Une prise en charge médicale avec des prescriptions de médicaments est systématique. Le recours aux injections de toxine botulique dans les muscles spastiques est fréquent et souvent associé à des postures dans des appareillages. Lorsque l'excentration s'aggrave, la chirurgie devient nécessaire. Il peut s'agir d'une ténotomie ou, dans les cas les plus avancés, d'une intervention pour reconstruire la hanche.

Les études sur les appareillages de station assise et de station debout font état de divers bénéfices ostéo-articulaires. Elles prennent en compte l'évolution de l'indice de Reimers et le développement de la hanche sur le long terme.

L'indice de Reimers est amélioré ou stabilisé chez les enfants appareillés alors qu'il est aggravé chez les enfants qui ne sont pas appareillés. Les appareillages tels que les sièges moulés et les verticalisateurs sont donc efficaces et doivent être utilisés dans le cadre de la luxation de hanche pour maintenir la tête fémorale en regard du cotyle. Leur utilisation peut se faire autant en prévention qu'en traitement pour diminuer ou empêcher l'aggravation du pourcentage de migration de la tête fémorale.

L'utilisation d'appareillages permet de diminuer les problèmes de hanches : le taux de subluxation (correspondant à un pourcentage de migration de la tête fémorale supérieur à 33%) est plus faible chez les enfants appareillés. Le développement symétrique de la hanche est favorisé par les programmes de gestion posturale. Les enfants qui suivent ces programmes bénéficient de moins d'opérations chirurgicales que les autres. En effet, leurs hanches présentent un pourcentage moins élevé de subluxation avec une évolution plus lente de l'indice de Reimers qui ne nécessite donc pas de chirurgie reconstructrice aussi précocement que la population paralysée cérébrale non appareillée.

Quelques études montrent des résultats encourageants concernant les effets des appareillages sur l'angle cervico-diaphysaire et sur la densité minérale osseuse. Un angle cervico-diaphysaire trop important est un facteur de risque de luxation de hanche. Selon une étude, cet angle peut être réduit par l'utilisation d'un siège moulé. Les verticalisateurs permettraient également une augmentation de la densité minérale osseuse à partir de 6 mois d'utilisation régulière. Cependant, d'autres études seraient nécessaires pour confirmer ces deux points car les travaux retenus ne présentent pas d'effectifs assez larges pour permettre de généraliser ces résultats.

Les études ne montrent pas d'amélioration sur les amplitudes articulaires de la hanche. Les appareillages permettent de maintenir l'angle d'abduction de hanche et la longueur musculaire des abducteurs de hanche. Il n'y a donc pas d'intérêt à utiliser les appareillages comme des moyens de postures, ni dans un objectif de gain articulaire ou de gain de longueur musculaire, sauf s'il y a eu une chirurgie de type ténotomie au préalable.

Les appareillages ne permettent pas non plus de diminuer la spasticité. Ils ont un effet sur les contractures mais cela vient surtout du fait que les enfants sont bien installés dans leurs appareillages et peuvent se détendre plus aisément. Par conséquent, les tensions musculaires liées à la spasticité diminuent.

Les appareillages sont donc adaptés à la prise en charge des déformations de hanche. Attention cependant à surveiller les signes de douleurs. L'installation aux appareillages doit être confortable et sécuritaire. Une position maintenue trop longtemps dans le même appareillage peut devenir douloureuse. Il faut veiller à bien installer l'enfant dans le système de positionnement, il doit pouvoir se détendre et ne pas lutter contre la posture qui lui est imposée.

Les systèmes d'assises doivent être utilisés au moins 4 heures par jour pour que la déformation se stabilise ou régresse. S'ils sont utilisés moins longtemps, le système perd ses bénéfices. Plus les enfants sont installés longtemps au siège dans la journée, plus les résultats sur la hanche sont bons. Il est généralement facile de respecter ces 4 heures minimales d'installation car, lorsque les enfants ont un siège, ils sont généralement déplacés au sein de celui-ci pour les transports en véhicule ou pour les autres déplacements. Ils sont aussi installés dans les sièges coques lors des activités car ils permettent une bonne installation et aident à optimiser les performances motrices.

Pour les systèmes de verticalisation, la durée idéale d'utilisation journalière est de 1 heure à 1h30. Si le verticalisateur est utilisé moins de 1 heure par jour, il n'y a pas de résultats sur la hanche. Cette durée est difficile à respecter car la station debout est parfois moins bien supportée du fait des déformations orthopédiques des membres inférieurs. Le temps d'installation au verticalisateur peut donc être divisé en 2 ou 3 périodes dans la journée. Par exemple, une session de 30 à 45 minutes le matin et une autre session d'une durée identique dans l'après-midi. Cela permet à l'enfant de mieux tolérer son appareillage. Il est possible d'abaisser la durée d'installation au verticalisateur entre 30 et 45 minutes par jour les week-ends pour diminuer les contraintes pour la famille.

La plupart des enfants paralysés cérébraux sont pris en charge en structures de soins. Ils rentrent ou non à domicile en fin de journée selon les centres. Il serait idéal d'instaurer un planning de positionnement afin de respecter les durées d'utilisation préconisées des systèmes de positionnement. Ce planning devrait répondre aux objectifs thérapeutiques de l'enfant et à ses habitudes ainsi qu'à celles de sa famille.

Lors de toute installation dans un système de positionnement, il convient de surveiller les réactions de l'enfant et de vérifier son confort. Des pauses doivent être instaurées plusieurs fois dans la journée car une position prolongée provoque des douleurs. Ces pauses permettent de changer de position et de prévenir l'apparition de douleurs. Il peut s'agir d'un changement d'appareillage comme par exemple passer du siège au verticalisateur, de quitter le siège pour être mobilisé lors d'une séance de rééducation, ou encore d'être installé au sol ou dans des appareillages stimulant la motricité comme des Motilos ou des Flèches.

**Paralysie cérébrale GMFCS IV-V
&
Luxation de hanche**

Evolution inéluctable
= **INTERDISCIPLINARITÉ**
Surveillance radiographique
tous les 6 mois

**Appareillages de station
assise et debout**

Types d'appareillages :
Avec composante d'abduction
bilatérale de hanches
Diversifier les appareillages

Effets des appareillages :

Stabilisent ou réduisent l'excentration
Améliorent le développement de la coxo-fémorale
Limitent les contractures

Pas d'effet sur la spasticité
Pas d'effet sur les amplitudes articulaires

**Temps minimal d'utilisation
quotidienne :**
4h pour les sièges
1h-1h30 pour les verticalisateurs

Âge de l'enfant :
Dès apparition d'une excentration
de hanche
Ou à partir de 4 ans environ en
prévention

Attention aux douleurs :
Installation
Utilisation prolongée

Pour éviter les douleurs, la conception de l'appareillage est également primordiale. Elle doit résulter d'un examen clinique global qui prend en compte le schéma corporel de l'enfant, ses capacités motrices, sa spasticité et son état orthopédique. Il faut combiner ces informations aux souhaits des parents et à l'habitat afin de proposer le meilleur appareillage possible qui pourra être facilement utilisé au quotidien. La posture définie par l'appareillage doit être la plus physiologique et la plus confortable possible. Les sièges et les verticalisateurs avec une composante d'abduction de hanche bilatérale permettent de centrer la tête fémorale par rapport au cotyle. De ce fait, la couverture de la tête fémorale est augmentée et les risques de luxations sont minimales. Ils sont adaptés à la prise en charge des déformations de hanche. Les sièges et les verticalisateurs ne sont pas fabriqués en position extrême d'abduction de hanche. Il y a toujours une marge entre l'angle d'abduction instauré et l'angle d'abduction maximal afin de garantir le confort de l'enfant et de favoriser sa détente. L'abduction symétrique de hanche ne doit pas être recherchée dès lors que l'enfant présente une déformation asymétrique du pelvis. Ce ne serait pas confortable ni adapté.

Combiner l'utilisation d'appareillages de station assise et de station debout majore les bénéfices sur la hanche. Des appareillages de nuit peuvent être ajoutés mais ces derniers sont souvent moins bien tolérés et l'observance est moins importante.

Des travaux suggèrent d'instaurer des programmes de gestion posturale dès le plus jeune âge afin de prévenir les déformations de hanches avec des appareillages de station assise dès 6 mois et debout dès 1 an. Mettre en place des appareillages dès le plus jeune âge montre des bénéfices, cependant cela représente un coût majeur. Le prix d'un siège moulé est de l'ordre de 1 500 euros et celui d'un verticalisateur est de l'ordre de 2 000 euros. Un enfant grandit vite et il faut refaire les appareillages régulièrement, généralement une fois par an à une fois tous les deux ans en fonction de la croissance. Des systèmes existent pour adapter l'appareillage comme par exemple des crans au niveau des jambes pour permettre un allongement si l'enfant grandit beaucoup. Il est cependant plus difficile de mettre en place un système évolutif au niveau de la largeur des appareillages. En France, les systèmes de positionnement sont pris en charge par la Sécurité Sociale donc les familles n'ont pas de dépenses à effectuer ; mais il n'en est pas de même pour les autres pays où les familles doivent payer tout ou partie des appareillages. Les systèmes d'assise et de verticalisation peuvent être instaurés un peu plus tard que ce qui est recommandé : s'ils sont mis en place entre trois et cinq ans ils montrent des bénéfices tout aussi intéressants. Il est toutefois important d'individualiser cette prise en charge. Comme ces enfants sont soumis à des contrôles radiographiques réguliers du bassin, il faut se servir de cette surveillance. Si un début d'excentration est mis en évidence, il faut mettre en place un programme de gestion posturale immédiatement.

Il est important de surveiller régulièrement que le système de positionnement soit toujours adapté à la morphologie de l'enfant. Pour cela, les personnes qui s'occupent de l'enfant doivent vérifier qu'il n'y ait pas de rougeurs ou de phlyctènes qui pourraient provoquer des lésions cutanées et des escarres. Lorsque l'enfant grandit, il faut penser à vérifier que les condyles médiaux du fémur sont toujours englobés par le siège afin d'éviter tout couple de force susceptible d'aggraver l'excentration de la tête fémorale.

Les articles sur les étirements montrent que ceux-ci sont encore beaucoup utilisés malgré le peu d'effets bénéfiques qu'ils apportent. Beaucoup de croyances existent encore à leur sujet.

Effectuer des étirements régulièrement chez des sujets paralysés cérébraux n'induit aucun bénéfice au niveau articulaire et musculaire à long terme. Les étirements ne permettent pas d'augmenter les longueurs des muscles car leur durée est insuffisante pour permettre une augmentation du nombre de sarcomères en série. Pour cela, il faudrait réaliser des postures longues en position extrême pour obtenir un gain, au détriment du confort de l'enfant. Les étirements n'entraînent pas non plus d'augmentation des amplitudes articulaires. Au niveau neuro-musculaire, ils ne contribuent pas à diminuer les raideurs ni la spasticité sur le long terme. Il en est de même pour les effets à long terme des manœuvres de décontraction automatique.

Cependant, à court terme, les étirements et les manœuvres de décontraction peuvent être intéressants. Ces techniques ont un effet important sur la visco-élasticité des structures musculaires. Ainsi, après quelques mobilisations vers l'étirement ou quelques manœuvres de décontraction automatique, la viscosité augmente et permet alors de diminuer les raideurs et de majorer les amplitudes articulaires. Seules les manœuvres de décontraction automatique ont un effet local sur la spasticité : elles permettent d'inhiber les contractions spastiques. Ces effets à court terme peuvent donc être intéressants pour mobiliser les articulations des enfants paralysés cérébraux et permettre de faciliter leur motricité spontanée et volontaire car ils auront moins à lutter contre les raideurs et la spasticité.

Les étirements et les manœuvres de décontraction musculaire ne sont donc pas à utiliser dans un but préventif ou curatif des excentrations de hanche. Ce sont des outils qui ne permettent pas d'influencer directement les déformations orthopédiques. Même s'ils ne présentent pas d'effets sur la hanche, ils semblent cependant utiles à conserver dans la prise en charge des enfants paralysés cérébraux mais pendant des durées raisonnables. Il n'est pas intéressant de réaliser des étirements pendant toute la durée d'une séance, mais réaliser ces manœuvres en début de séance durant 10 à 15 minutes le temps d'augmenter la visco-élasticité est utile.

L'augmentation de la viscosité permettra en effet de mobiliser plus aisément l'enfant. Un enfant qui ne possède que peu de capacités motrices aime généralement être mobilisé. Cela lui permet de ressentir des sensations différentes et d'expérimenter la mobilité. C'est agréable de pouvoir bouger quand on est la majeure partie de la journée installé dans des appareillages contenant le corps. Les mobilisations présentent également un intérêt pour le thérapeute car il pourra déceler par exemple une augmentation de la spasticité anormale et inhabituelle pouvant être liée à la présence d'une épine irritative. Mobiliser permet également de se rendre compte d'un changement dans les amplitudes articulaires, des zones douloureuses à la mobilisation ou autres.

Une étude montre que, lors d'un étirement des ischio-jambiers par augmentation de l'angle poplité après flexion de hanche, un déplacement postérieur de la tête fémorale peut survenir. Plus la hanche est excentrée, plus ce déplacement augmente. Il n'est pas établi que cela pourrait majorer l'excentration de hanche car il s'agit de la seule étude évoquant cette information. En l'absence de certitudes, il faudrait éviter de réaliser des étirements des ischio-jambiers avec une trop grande force appliquée pour augmenter l'angle poplité.

Il faut également être vigilant lors de la réalisation d'étirements car les études montrent qu'ils sont souvent sources d'inconforts et de douleurs pour les enfants paralysés cérébraux. Selon moi,

**Paralysie cérébrale GMFCS IV-V
&
Luxation de hanche**

Evolution inéluctable
= **INTERDISCIPLINARITÉ**

**Etirements et Manœuvres de
Décontraction Automatique**

Quand les utiliser ?

10 à 15 minutes de manœuvres de
décontraction automatique
associées à des mobilisations en
début de séance

Quelques manœuvres
systématiquement avant d'installer
l'enfant dans les appareillages ou
avant l'habillage ou la toilette pour
faciliter les mobilisations

**Effets des étirements et des
manœuvres de décontraction :**

Augmentent la visco-élasticité

Pas d'effet sur les longueurs
musculaires

Pas d'effet sur les amplitudes
articulaires

Pas d'effets sur les raideurs

Pas d'effets sur la spasticité

Attention aux douleurs :

Etirements trop rapides

Etirements trop forts

Etirements contre la spasticité

**Paralysie cérébrale GMFCS IV-V
&
Luxation de hanche**

Evolution inéluctable
= **INTERDISCIPLINARITÉ**

**Appareillages de station
assise et debout**

**Etirements et Manœuvres de
Décontraction Automatique**

Evaluer les douleurs :

Autoévaluation à privilégier si
possible : EVA (seuil de
traitement = 3/10), échelle des
visages

Hétéro-évaluation : DESS
(seuil de traitement = 6/40),
r-FLACC

Attention aux douleurs :

Installation

Utilisation prolongée

Etirements trop rapides

Etirements trop forts

Etirements contre la spasticité

**Prévenir et soulager les
douleurs :**

Fabrication d'un appareillage
adapté à l'enfant

Varier les positions

Manœuvres de décontraction
avant l'installation

Utiliser les manœuvres de
décontraction automatique
pour mobiliser l'enfant en
séance et au quotidien

Surveillance et évaluation
régulière

Traitement médicamenteux

la douleur survient en étirement maximal ou lorsque l'allongement se fait en force contre la spasticité. Un moyen simple d'éviter les douleurs est d'utiliser les manœuvres de décontraction automatique décrites par M. Le Métayer. Ces manœuvres induisent un relâchement local de la spasticité. Tout comme les étirements, ces techniques n'ont pas d'effets directs sur la luxation de hanche mais elles permettent de mobiliser l'enfant plus aisément et sans douleur.

Face à ces informations, il est donc préférable d'effectuer quelques manœuvres de décontraction automatique, puis d'aller chercher à mobiliser les articulations dans toute leur course articulaire par un mouvement lent afin de ne pas réveiller la spasticité. Des allongements musculaires lents et progressifs peuvent être faits afin de conserver la mobilité sur toute l'amplitude articulaire, mais toujours en surveillant les réactions de l'enfant et en restant sous le seuil de la douleur. Ces techniques peuvent être réalisées pendant 10 à 15 minutes pour débiter la séance de kinésithérapie.

Il est également intéressant d'effectuer les manœuvres de décontraction automatique et de mobiliser quelques minutes l'enfant avant de l'installer dans les appareillages afin que les tensions se minimisent et qu'il soit installé dans une position confortable. Les appareillages pour maintenir la hanche ont généralement une composante d'abduction. Les enfants paralysés cérébraux présentent souvent une spasticité des adducteurs de hanche et adoptent une posture en ciseaux avec les jambes croisées. Sans les manœuvres de décontraction, l'installation au corset-siège par exemple peut être fastidieuse pour l'adulte et douloureuse pour l'enfant. Il en est de même pour la mise en place d'autres appareillages comme les attelles suro-pédieuses et lors des mobilisations dans les activités de la vie quotidienne telles que l'habillage.

Il existe donc un réel intérêt à enseigner les manœuvres de décontraction automatique à toutes les personnes prenant soin de l'enfant : professionnels de santé, éducateurs spécialisés, parents, famille. Ces manœuvres permettent de faciliter grandement le maniement de l'enfant et lui évitent de nombreux inconforts au quotidien.

De nombreuses échelles d'évaluation de la douleur existent. Pour les enfants communicants capables d'auto-évaluer leur douleur, l'EVA (Echelle Visuelle Analogique) me semble la plus fiable car elle est validée et présente un seuil de traitement (3/10). Cependant, il s'agit d'une échelle abstraite, ce qui rend sa compréhension parfois difficile pour des enfants. L'échelle des visages est un outil d'auto-évaluation plus concret. Elle est plus simple à appréhender et à utiliser pour les enfants.

Dans le cas d'enfants non-communicants ou dans l'incapacité de s'auto-évaluer, il faudra utiliser des échelles d'hétéro-évaluation. Selon moi, la DESS (Douleur Enfant de San Salvador) est plus intéressante à utiliser car elle est plus exhaustive. Cette échelle se compose de 10 items évalués de 0 à 4. Sa force majeure est qu'une évaluation initiale est effectuée par les parents de l'enfant ou par des soignants qui connaissent bien les réactions de l'enfant. C'est un avantage conséquent puisqu'il est possible de comparer l'état de base de l'enfant à un état aigu lors duquel une douleur est suspectée. Il s'agit cependant également d'un inconvénient car si l'enfant change de structure, par exemple qu'il est hospitalisé en urgence, la nouvelle équipe n'aura pas forcément l'évaluation initiale de la DESS. Ce point pourrait pourtant être facilement contourné.

En effet, l'Assurance Maladie a mis en place il y a quelques temps le Dossier Médical Partagé. C'est un carnet de santé informatique sécurisé auquel le patient et les professionnels de santé prenant en charge le patient peuvent accéder facilement. Il serait pertinent et simple que les enfants paralysés cérébraux aient un Dossier Médical Partagé dans lequel figurerait l'évaluation initiale de la DESS avec les autres informations concernant l'enfant, ses bilans et ses traitements. L'évaluation de la DESS peut également se faire sans l'évaluation initiale mais elle sera moins précise car on ne pourra pas comparer avec l'état initial de l'enfant. Dans ce cas, d'autres échelles peuvent être utilisées, comme la r-FLACC qui est plus rapide à réaliser.

Il est important d'être toujours attentif à la survenue d'éventuelles douleurs lors de la prise en charge d'enfants paralysés cérébraux. Il s'agit d'une population plus sensible aux algies par rapport à la population pédiatrique générale. La kinésithérapie provoque un inconfort ou une douleur pour 50% des enfants atteints de paralysie cérébrale. C'est un chiffre élevé. Le changement des techniques proposé ci-dessus, notamment sur les étirements, pourrait diminuer cette fréquence.

D'un point de vue éthique, le principe de non-douleur est à respecter chez des enfants paralysés cérébraux. Il l'est d'autant plus avec des enfants en situation de polyhandicap. Il est essentiel d'accepter que la prise en charge de ces patients entre dans une démarche palliative. Il n'est pas possible de les guérir, leur pathologie est chronique. Les séances de kinésithérapie sont à appréhender sur la durée, car ces personnes auront de la rééducation toute leur vie. Il ne faut alors pas forcément chercher à obtenir une amélioration par des techniques pouvant être inconfortables, mais plutôt s'orienter vers des techniques visant à stabiliser ces troubles et privilégiant le confort et la qualité de vie de l'enfant et de sa famille.

Il serait intéressant d'évaluer plus en détail la qualité de vie des enfants atteints de paralysie cérébrale et présentant des déformations de hanches. De nombreuses échelles existent. Cependant, elles présentent des limites qui rendent l'évaluation difficile à mettre en place, surtout dans le cas d'enfants paralysés cérébraux. Quelle échelle utiliser pour évaluer de façon fiable et rapide la qualité de vie d'un enfant paralysé cérébral, communiquant ou non, qui ne marche pas et qui présente une déformation de hanche ?

Annexes

Annexe 1 : GMFCS - Gross Motor Function Classification System

Annexe 2 : Echelles d'évaluation de la spasticité

Annexe 3 : Anatomie de la hanche

Annexe 4 : Coxométrie

Annexe 5 : Déformations de hanche

Annexe 6 : Diagramme de hanches et indice de Reimers

Annexe 7 : Echelles d'hétéro-évaluation de la douleur

Annexe 8 : Tableau récapitulatif des résultats de recherche

Annexe 9 : Organigramme de la méthodologie de recherche

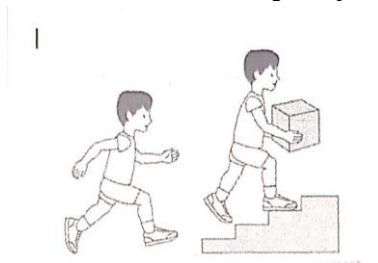
Annexe 10 : Tableau récapitulatif des articles retenus

Annexe 1 : GMFCS - Gross Motor Function Classification System

Cette échelle détermine les capacités motrices des personnes atteintes de paralysie cérébrale. Elle comporte 5 niveaux détaillés ci-dessous. [2, 5]

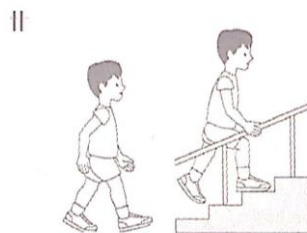
Niveau I : L'équilibre assis est possible sans l'aide des mains sans grand retard. La marche est acquise entre 18 mois et 2 ans et ne nécessite pas d'aide technique, autant en intérieur qu'en extérieur. La course et le saut sont possibles vers l'âge de 5 ans avec des troubles d'équilibre, de coordination et un ralentissement. L'utilisation des escaliers est possible sans aide. Les transferts sont acquis et autonomes.

Le niveau I de la GMFCS concerne 40% des enfants paralysés cérébraux.



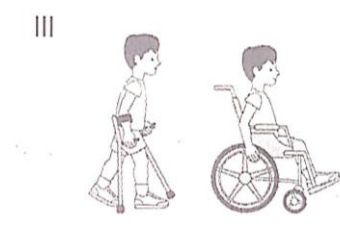
Niveau II : On note un retard d'acquisition de la position assise, l'enfant présente des troubles posturaux l'empêchant de réaliser des activités bimanuelles tout en restant en équilibre assis avant l'âge de 4 ans. La marche est possible sans aide technique à l'intérieur et sur de courtes distances. Une aide technique est nécessaire en extérieur, en pente, en terrain accidenté ou sur de longues distances. La course et le saut sont très limités. Les escaliers peuvent être utilisés avec l'aide d'une rampe.

Le niveau II de la GMFCS concerne 20% des enfants paralysés cérébraux.



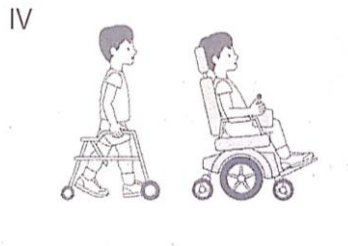
Niveau III : En position assise, le recours à une ceinture pelvienne est souvent nécessaire afin d'optimiser l'équilibre et les fonctions de préhension. La marche est possible à l'intérieur, sur de courtes distances avec une aide technique sur roues et une aide humaine pour le maintien de la trajectoire. Les escaliers sont possibles avec l'aide d'une rampe et une supervision humaine pour sécuriser. Les trajets longs ou en extérieur se font le plus souvent en fauteuil roulant.

Le niveau III de la GMFCS concerne 12% des enfants paralysés cérébraux.



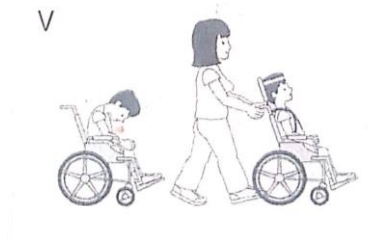
Niveau IV : Le tonus du tronc est déficient, la position assise est possible mais doit être optimisée par l'utilisation d'un siège adapté. La marche est parfois possible sur de très courtes distances à l'intérieur avec l'utilisation d'une aide technique à roues. En extérieur les enfants sont déplacés en fauteuil roulant par une personne.

Le niveau IV de la GMFCS concerne 14% des enfants paralysés cérébraux.



Niveau V : Le tonus du tronc et de la tête sont déficients, les mouvements de la tête et du tronc contre la gravité sont très restreints. Les mouvements volontaires sont limités. La motricité est très limitée et nécessite le plus souvent l'aide d'une personne pour déplacer l'enfant en fauteuil roulant. L'utilisation d'un fauteuil électrique est parfois possible en fonction des capacités de l'enfant.

Le niveau V de la GMFCS concerne 12% des enfants paralysés cérébraux.



Les illustrations sont tirées du livre de C. Bérard, *La paralysie cérébrale de l'enfant – Guide de la consultation. Examen neuro-orthopédique du tronc et des membres inférieurs* (page 186). [3]

Annexe 2 : Echelles d'évaluation de la spasticité

La spasticité est évaluée principalement à l'aide de l'échelle d'Ashworth modifiée et de l'échelle de Tardieu décrites ci-dessous à partir du livre de C. Bérard, *La paralysie cérébrale de l'enfant. Guide de la consultation. Examen neuro-orthopédique du tronc et des membres inférieurs*. (Chapitre 6, page 82) [3]

<i>Echelle d'Ashworth modifiée</i>	
0	Pas d'augmentation du tonus musculaire.
1	Augmentation discrète du tonus musculaire se manifestant par un ressaut suivi d'un relâchement ou pas une résistance minimale à la fin du mouvement.
1+	Augmentation discrète du tonus musculaire se manifestant par un ressaut suivi d'une résistance minimale perçue sur moins de la moitié de l'amplitude articulaire.
2	Augmentation plus marquée du tonus musculaire touchant la majeure partie de l'amplitude articulaire, l'articulation pouvant être mobilisée facilement.
3	Augmentation importante du tonus musculaire rendant la mobilisation passive difficile.
4	L'articulation concernée est fixée en flexion ou en extension, en abduction ou adduction. Le mouvement passif est impossible.

<i>L'échelle de Tardieu</i>			
0	Pas de résistance tout au long du mouvement passif.		
1	Discrète augmentation de la résistance au cours du mouvement passif sans que l'on puisse ressentir clairement un ressaut à un angle précis.		V1 : vitesse lente V2 : vitesse de chute du membre contre pesanteur V3 : vitesse rapide
2	Ressaut franc interrompant le mouvement passif à un angle précis, suivi d'un relâchement.	Angle	V1, V2 ou V3
3	Clonus inépuisable (< 10 secondes lorsque l'on maintient l'étirement) survenant à un angle précis.	Angle	V1, V2 ou V3
4	Clonus inépuisable (> 10 secondes lorsque l'on maintient l'étirement) survenant à un angle précis.	Angle	V1, V2 ou V3

Annexe 3 : Anatomie de la hanche

Les composantes de l'articulation de la hanche sont rappelées dans les schémas suivants : os et noyaux d'ossifications, ligaments et quelques insertions musculaires. Les images sont tirées du livre de S. Abu Amara, *La Hanche de l'enfant et de l'adolescent* (chapitre « Embryologie, anatomie, croissance de la hanche », pages 17 et 20) [15]

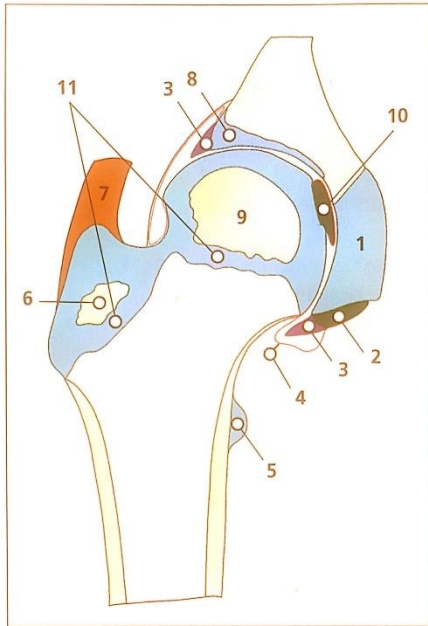


Fig. 2 : Coupe frontale passant par la hanche d'un enfant de 4 ans. 1 : Cartilage triradié ; 2 : Ligament transverse de l'acetabulum ; 3 : Labrum ; 4 : Membrane synoviale ; 5 : Petit trochanter ; 6 : Noyau d'ossification secondaire du grand trochanter ; 7 : Gluteus medius ; 8 : Cartilage articulaire de l'acetabulum ; 9 : Noyau d'ossification secondaire de la tête fémorale ; 10 : Ligament rond ; 11 : Cartilage de croissance fémoral supérieur.

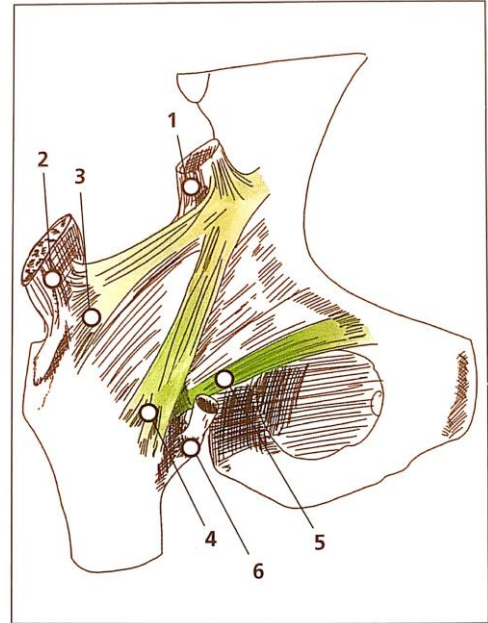


Fig. 3 : Vue ventrale d'une hanche droite. 1 : Tendon du muscle droit fémoral ; 2 : Tendon du muscle gluteus minor ; 3 : Faisceau crânial du ligament ilio-fémoral ; 4 : Faisceau caudal du ligament ilio-fémoral ; 5 : Ligament pubo-fémoral ; 6 : Tendon du muscle psoas-iliaque.

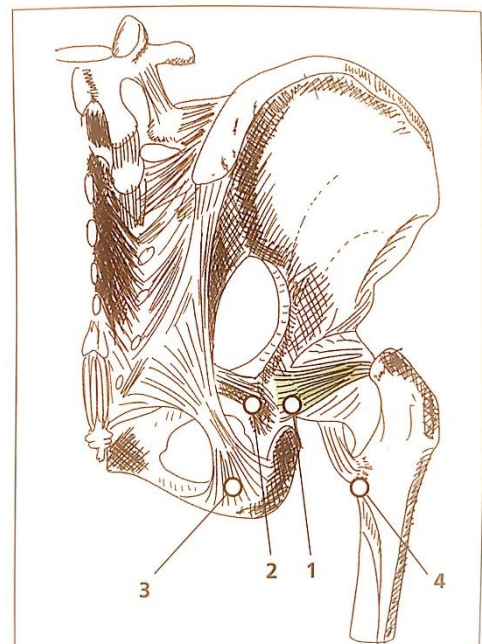
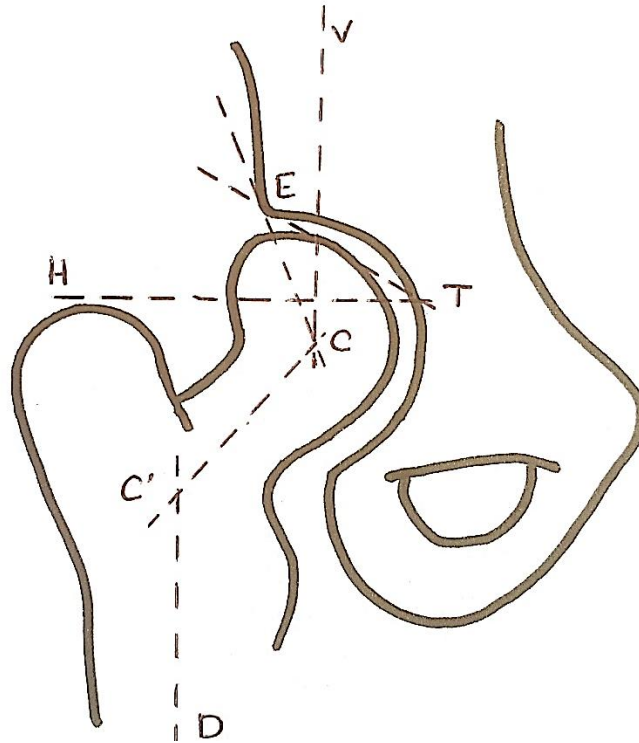


Fig. 4 : Vue dorsale d'une hanche droite. 1 : Ligament ischion-fémoral ; 2 : Ligament sacro-épineux ; 3 : Ligament sacro-tubéral ; 4 : Tendon du muscle psoas-iliaque.

Annexe 4 : Coxométrie

Le schéma ci-dessous récapitule les angles de coxométrie (illustration réalisée personnellement).



Description des angles : [15]

HTE : angle d'obliquité du toit de l'acétabulum. La droite (HT) correspond à la ligne horizontale et la droite (TE) passe par les extrémités du toit acétabulaire.

VCE : angle de couverture externe du toit de l'acétabulum. La droite (VC) est l'axe vertical, C correspond au centre de la tête fémorale et E à l'extrémité latérale du toit de l'acétabulum.

CC'D : angle cervico-diaphysaire. La droite (CC') reflète l'axe du col fémoral et (C'D) l'axe de la diaphyse du fémur.

Annexe 5 : Déformations de hanche

L'illustration ci-dessous représente les différents stades des déformations de hanche. Elle provient du livre d'A. Diméglio, *La maladie luxante de la hanche de l'enfant et de l'adolescent* (chapitre « La maladie luxante », page 4). [17]

D'abord la hanche est centrée dans l'articulation. Elle peut devenir dysplasique par insuffisance de couverture de la tête fémorale et évoluer au fur et à mesure vers une subluxation et une luxation complète.

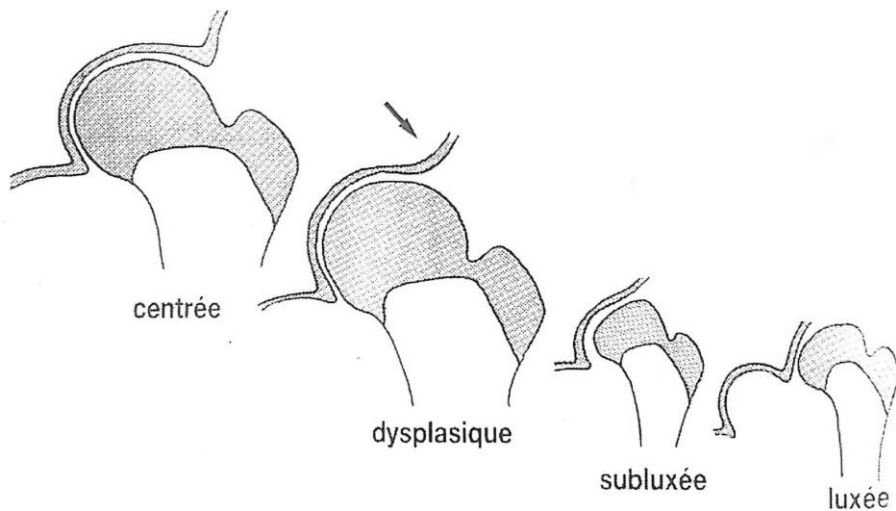


FIG. 2. — Les grandes étapes de l'évolution dans la maladie luxante.

Annexe 6 : Diagramme de hanches et indice de Reimers

Le diagramme de hanche se construit à partir d'une radiographie de bassin de face. L'illustration et le texte qui suivent proviennent du livre de C. Bérard, *La paralysie cérébrale de l'enfant – Guide de la consultation. Examen neuro-orthopédique du tronc et des membres inférieurs* (page 187). [3]

« 1 : ligne horizontale qui passe par les cartilages en Y ou par les fonds des U cotyloïdiens si le cartilage en Y est fermé ;

2 : ligne verticale perpendiculaire à la première et passant tangentielllement au bord externe de l'épiphyse fémorale ;

3 : ligne verticale parallèle à la seconde passant par le bord externe du cotyle ; ce repère du cotyle n'est pas toujours bien identifiable, il convient de prendre toujours le même point pour un même patient afin d'exercer une surveillance fiable ;

4 : ligne verticale parallèle aux deux précédentes et passant tangentielllement au bord interne de l'épiphyse fémorale.

A : surface non couverte

B : largeur de la tête

Pourcentage d'excentration = $A/B \times 100\%$ »

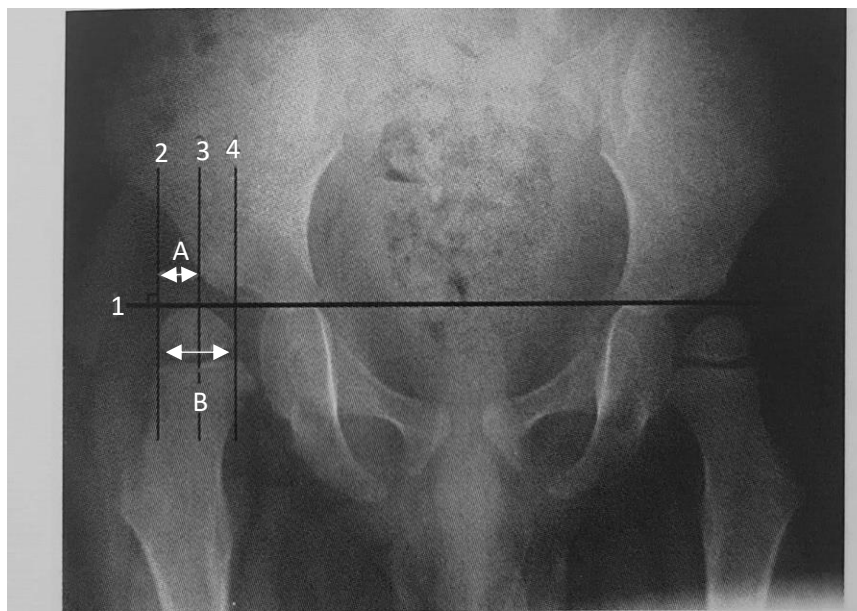


Figure 12.2 : Calcul de l'excentration de hanche

A : surface non couverte

B : largeur de la tête

Pourcentage d'excentration = $A/B \times 100 \%$

Annexe 7 : Echelles d'hétéro-évaluation de la douleur

FLACC modifiée : (téléchargée depuis le site de la SFETD <http://sfetd-douleur.org/enfant-1>)

ÉCHELLE FLACC : Face Legs Activity Cry Consolability

Élaborée pour mesurer la douleur de la personne handicapée de 0 à 18 ans – *[Items modifiés écrits en italique entre crochets]*

Chaque item est coté de 0 à 2

Score de 0 à 10

		Date						
		Heure						
VISAGE	0	Pas d'expression particulière ou sourire						
	1	Grimace ou froncement occasionnel des sourcils, retrait, désintéressé <i>[semble triste ou inquiet]</i>						
	2	Froncements fréquents à permanents des sourcils, mâchoires serrées, tremblement du menton <i>[visage affligé ; expression d'effroi ou de panique]</i>						
JAMBES	0	Position habituelle ou détendue						
	1	Gêné, agité, tendu <i>[trémulations occasionnelles]</i>						
	2	Coups de pieds ou jambes recroquevillées <i>[augmentation marquée de la spasticité, trémulations ou sursauts permanents]</i>						
ACTIVITÉ	0	Allongé calmement, en position habituelle, bouge facilement						
	1	Se tortille, se balance d'avant en arrière, est tendu <i>[moyennement agité (ex. : bouge sa tête d'avant en arrière, agressif) ; respiration superficielle, saccadée, soupirs intermittents]</i>						
	2	Arc-bouté, figé, ou sursaute <i>[agitation sévère, se cogne la tête, tremblement (non rigide) ; retient sa respiration, halète ou inspire profondément ; respiration saccadée importante]</i>						
CRIS	0	Pas de cris (éveillé ou endormi)						
	1	Gémissements ou pleurs, plainte occasionnelle <i>[explosion verbale ou grognement occasionnel]</i>						
	2	Pleurs ou cris constants, hurlements ou sanglots, plaintes fréquentes <i>[explosion verbale répétée ou grognement constant]</i>						
CONSOLABILITÉ	0	Content, détendu						
	1	Rassuré occasionnellement par le toucher, l'étreinte ou la parole. Peut être distrait						
	2	Difficile à consoler ou à réconforter <i>[repousse le soignant, s'oppose aux soins ou aux gestes de confort]</i>						
SCORE TOTAL								
OBSERVATIONS								

Instructions

Patients éveillés : Observer pendant au moins 2 à 5 minutes. Observer les jambes et le corps découverts. Repositionner le patient ou observer sa motricité, évaluer la rigidité et le tonus. Consoler le patient si nécessaire.

Patients endormis : Observer pendant au moins 5 minutes ou plus. Observer les jambes et le corps découverts. Si possible repositionner le patient. Toucher le corps et évaluer sa rigidité et son tonus.

Visage

Cotez 0 si le patient a un visage détendu, un contact visuel et s'il manifeste de l'intérêt pour son environnement.

Cotez 1 si le patient a une expression du visage anxieuse, les sourcils froncés, les yeux mi-clos, les pommettes surélevées, la bouche pincée.

Cotez 2 si le patient a des plis marqués sur le front (le front très crispé) et les yeux fermés, les mâchoires serrées ou la bouche ouverte et des sillons naso-labiaux accentués.

Jambes

Cotez 0 si le patient a une motricité et un tonus habituels au niveau des membres (jambes et bras).

Cotez 1 si le patient a un tonus augmenté, une rigidité, une tension, des mouvements de flexion-extension intermittents des membres.

Cotez 2 si le patient a une hypertonicité, les jambes raides, des mouvements de flexion-extension des membres exagérés, des trémulations.

Activité

Cotez 0 si le patient se mobilise facilement et librement, s'il a une activité motrice habituelle.

Cotez 1 si le patient change fréquemment de position ou au contraire hésite à bouger, si le torse est raide, si une partie du corps est tendue.

Cotez 2 si le patient est figé ou au contraire se balance, bouge sa tête de part et d'autre, frotte une partie de son corps.

Cris

Cotez 0 si le patient n'émet aucun cri ou gémissement, qu'il soit éveillé ou endormi.

Cotez 1 si le patient gémit, crie, pleure ou soupire de temps en temps.

Cotez 2 si le patient gémit, crie ou pleure fréquemment ou continuellement.

Consolabilité

Cotez 0 si le patient est calme et n'a pas besoin d'être consolé.

Cotez 1 si le patient est réconforté par le toucher ou la parole en 30 à 60 secondes.

Cotez 2 si le patient a besoin d'être réconforté en permanence ou ne peut être consolé.

À chaque fois qu'il est possible, l'évaluation comportementale de la douleur doit être associée à une autoévaluation. Quand celle-ci est impossible, l'interprétation des manifestations comportementales de la douleur et la prise de décision thérapeutique nécessitent une analyse attentive du contexte dans lequel les manifestations de douleur ont été observées.

Chaque item est coté de 0 à 2, ce qui donne un score total entre 0 et 10 :

0 = détendu et confortable

1-3 = léger inconfort

4-6 = douleur modérée

7-10 = douleur sévère ou inconfort majeur

DESS : « Echelle Douleur Enfant San Salvador pour évaluer la douleur de l'enfant polyhandicapé. Score de 0 à 40, seuil de traitement 6. » Les tableaux suivants sont issus du livre *Le polyhandicap : de l'enfant à l'adulte* De K. Patte.

	Date		
	Heure		
ITEM 1 : Pleurs et/ou cris (bruits de pleurs avec ou sans accès de larmes) 0 : Se manifeste comme d'habitude 1 : Semble se manifester plus que d'habitude 2 : Pleurs et/ou cris lors des manipulations ou des gestes potentiellement douloureux 3 : Pleurs et/ou cris spontanés et tout à fait inhabituels 4 : Même signe que 1, 2 ou 3 accompagné de manifestations neurovégétatives (tachycardie, bradycardie, sueurs, rash cutané ou accès de pâleur)			
ITEM 2 : Réaction de défense coordonnée ou non à l'examen d'une zone présumée douloureuse (l'effleurement, la palpation ou la mobilisation déclenchent une réaction motrice, coordonnée ou non, que l'on peut interpréter comme une réaction de défense) 0 : Réaction habituelle 1 : Semble réagir de façon inhabituelle 2 : Mouvement de retrait indiscutable et inhabituel 3 : Même signe que 1 et 2 avec grimace et/ou gémissement 4 : Même signe que 1 ou 2 avec agitation, cris et pleurs			
ITEM 3 : Mimique douloureuse (expression du visage traduisant la douleur, un rire paradoxal peut correspondre à un rictus douloureux) 0 : Se manifeste comme d'habitude 1 : Faciès inquiet inhabituel 2 : Mimique douloureuse lors des manipulations ou gestes potentiellement douloureux 3 : Mimique douloureuse spontanée 4 : Même signe que 1, 2, ou 3 accompagné de manifestations neurovégétatives (tachycardie, bradycardie, sueurs, rash cutané ou accès de pâleur)			
ITEM 4 : Protection des zones douloureuses (protège de sa main la zone présumée douloureuse pour éviter tout contact) 0 : Réaction habituelle 1 : Semble redouter le contact d'une zone particulière 2 : Protège une région précise de son corps 3 : Même signe que 1 ou 2 avec grimace et/ou gémissement 4 : Même signe que 1, 2 ou 3 avec agitation, cris et pleurs. Cet ITEM est non pertinent lorsqu'il n'existe aucun contrôle moteur des membres supérieurs			
ITEM 5 : Gémissements ou pleurs silencieux (gémît au moment des manipulations ou spontanément de façon intermittente ou permanente) 0 : Se manifeste comme d'habitude 1 : Semble plus geignard que d'habitude 2 : Geint de façon inhabituelle 3 : Gémissements avec mimique douloureuse 4 : Gémissements entrecoupés de cris et de pleurs			
ITEM 6 : Intérêt pour l'environnement (s'intéresse spontanément à l'animation ou aux objets qui l'environnent) 0 : Se manifeste comme d'habitude 1 : Semble moins intéressé que d'habitude 2 : Baisse de l'intérêt, doit être sollicité 3 : Désintérêt total, ne réagit pas aux sollicitations 4 : État de prostration tout à fait inhabituel. Cet item est non pertinent lorsqu'il n'existe aucun intérêt pour l'environnement			
ITEM 7 : Accentuation des troubles du tonus (augmentation des raideurs, des trémulations, spasmes en hyper extension) 0 : Manifestations habituelles 1 : Semble plus raide que d'habitude 2 : Accentuation des raideurs lors des manipulations ou des gestes potentiellement douloureux 3 : Même signe que 1 et 2 avec mimique douloureuse 4 : Même signe que 1, 2 ou 3 avec cris et pleurs			
ITEM 8 : Capacité à interagir avec l'adulte (communique par le regard, la mimique ou les vocalises à son initiative ou lorsqu'il est sollicité) 0 : Se manifeste comme d'habitude 1 : Semble moins impliqué dans la relation 2 : Difficultés inhabituelles pour établir un contact 3 : Refus inhabituel de tout contact 4 : Retrait inhabituel dans une indifférence totale. Cet item est non pertinent lorsqu'il n'existe aucune possibilité de communication			
ITEM 9 : Accentuation des mouvements spontanés (motricité volontaire ou non, coordonnée ou non, mouvements choréiques, athétosiques, au niveau des membres ou de l'étage céphalique...) 0 : Manifestations habituelles 1 : Recrudescence possible des mouvements spontanés 2 : État d'agitation inhabituel 3 : Même signe que 1 ou 2 avec mimique douloureuse 4 : Même signe que 1, 2 ou 3 avec cris et pleurs			
ITEM 10 : Attitude antalgique spontanée (recherche active d'une posture inhabituelle qui semble soulager) ou repérée par le soignant 0 : Position de confort habituelle 1 : Semble moins à l'aise dans cette posture 2 : Certaines postures ne sont plus tolérées 3 : Soulagé par une posture inhabituelle 4 : Aucune posture ne semble soulager Cet item est non pertinent chez le sujet incapable de contrôler sa posture			
TOTAL			

Annexe 8 : Tableau récapitulatif des résultats de recherche

Base de données	Equation	Occ. 1	Critères de sélection	Occ. 2	Critères d'inclusion	Occ. 3
EM Consulte	Equation n°1 Paralysie cérébrale ET luxation de hanche ET kinésithérapie	2000	<u>Années</u> : 2009-2019 (1109) <u>Spécialités</u> : Médecine de rééducation, Kinésithérapeute, Ostéopathe, Pédiatrie (404) <u>Type de produits</u> : traités EMC et Revues (404) <u>Produits</u> : Motricité cérébrale, Kinésithérapie la revue, Appareil locomoteur, Annals of Physical and Rehabilitation Medicine, Kinésithérapie-Médecine physique – réadaptation, archives de pédiatrie, pédiatrie (293)	293	Suppression des articles traitant de la luxation congénitale de hanche. Suppression des articles ne traitant pas de paralysie cérébrale ou de luxation de hanche. Articles traitant des enfants privilégiés mais quelques articles traitant de jeunes adultes conservés s'ils étaient en rapport avec mon sujet. Suppression des « communications orales », des articles doublons « sous presse ». Articles conservés en rapport avec la problématique.	19
LiSSa	Equation n°1 <u>Recherche avancée</u> Paralysie cérébrale ET luxation de la hanche ET kinésithérapie (spécialité) Termes présents dans « titres, mots-clés et résumés »	0				0
	<u>Recherche simple</u> Paralysie cérébrale ET luxation de hanche ET kinésithérapie	1				0

PEDro	Equation n°2 Cerebral palsy AND hip dislocation AND physical therapy	1	<u>Années</u> : 2009-2019	0		0
Cochrane	Equation n°2 <u>Recherche avancée</u> : (idem avec recherche simple) Cerebral palsy in Title Abstract Keyword AND Hip dislocation in Title Abstract Keyword AND physical therapy in Title Abstract Keyword - (Word variations have been searched)	1	<u>Années</u> : 2009-2019	0		0
Science Direct	Equation n°2 <u>Recherche avancée</u> : Find articles with these terms : Cerebral palsy AND hip dislocation AND physical therapy Title : Cerebral palsy OR hip dislocation OR physical therapy	113	<u>Years</u> : 2009-2019 (68) <u>Article type</u> : Review articles, research articles, mini reviews (50)	50	Titres et résumés en rapport avec mon sujet. Exclusion : contrôle par imagerie, hippothérapie, baclofène, traitement médical, adultes, scoliose, chirurgie, sujets déambulants.	2
EM Consulte	Equation n°3 Paralysie cérébrale ET hanche ET étirements ➔ Trop de résultats (2504) ➔ guillemets « Paralysie cérébrale » ET « hanche » ET « étirements »	62	<u>Par année</u> : 2009-2019 (52) <u>Par type de produits</u> : Traités EMC et Revues (52) <u>Par spécialité</u> : Médecine de rééducation, Kinésithérapeute Ostéopathe, Neurologie Neuropsychologie, Pédiatrie (42)	42	Titres et résumés en rapport avec mon sujet et mon équation : les étirements chez l'enfant PC (pas d'appareillages ou autres).	7

LiSSa	Equation n°3 Paralysie cérébrale ET hanche ET étirements (recherche simple et avancée)	0		0		0
Kinédoc	Equation n°3 • <u>Recherche avancée</u> Paralysie cérébrale ET hanche ET étirements Termes présents dans « titres, mots-clés et résumés »	9	Sélection d'articles	0		0
EM Consulte	Equation n°4 Cerebral palsy AND hip AND stretching	703	<u>Par année</u> : 2009-2019 (412) <u>Par type de produits</u> : Traités EMC et Revues (412) <u>Par spécialité</u> : Médecine de rééducation, Kinésithérapeute Ostéopathe, Neurologie Neuropsychologie, Pédiatrie (245) <u>Par produit</u> : Annals of Physical and Rehabilitation Medicine, Motricité cérébrale, Kinésithérapie la revue, Archives de pédiatrie (182)	182	Enfants Paralysie cérébrale Etirements dans le cadre de la paralysie cérébrale ou de troubles neurologiques et avec luxation de hanche.	5
PubMed	Equation n°4 Cerebral palsy AND hip AND stretching	13	<u>Années</u> : 2009-2019	7	Exclusion des articles avec renforcement musculaire, exercices avec résistances. Inclusion d'articles pouvant avoir un lien entre les étirements et la luxation de hanche.	3

PEDro	Equation n°4 <u>Recherche avancée dans titre et abstract</u> Cerebral palsy AND hip AND stretching	1	Depuis 2009	1		0
Cochrane	Equation n°4 Cerebral palsy AND hip AND stretching	10	<u>Années</u> 2009-2019	9	Exclusion des articles traitant de renforcement ou d'équilibre.	0
Science Direct	Equation n°4 <u>Recherche avancée :</u> Find articles with these terms : Cerebral palsy AND hip AND stretching Title, abstract or author specified keywords : hip OR stretching	243	<u>Années</u> 2009-2019 (110) Review articles, research articles, Case reports, mini-review (92)	92	Exclusions des articles traitant de traitements médicaux, de la marche, du renforcement musculaire, de l'équilibre, hippothérapie, évaluation de la spasticité, exclusion d'articles spécifiques à l'équin de la cheville.	4
EM Consulte	Equation n°5 "paralysie cérébrale" ET luxation de hanche ET appareillage OU siège OU attelle OU verticalisateur	84	<u>Années</u> 2009-2019 (64) <u>Types de produits :</u> Revues et Traités EMC (64) <u>Spécialité :</u> Médecine de rééducation, Neurologie neuropsychologie, pédiatrie (36)	36	Exclusions : luxation congénitale, doublons « sous presse », articles ne traitant pas de l'appareillage des hanches. Inclusions : articles traitant de l'appareillage des hanches chez le sujet PC.	7
LiSSa	Equation n°5 <u>Recherche avancée</u> paralysie cérébrale ET luxation de hanche ET appareillage OU siège OU attelle OU verticalisateur	1	Articles de moins de 10 ans	0		0

Kinédoc	Equation n°5 <u>Recherche avancée</u> paralysie cérébrale ET luxation de hanche ET appareillage OU siège OU attelle OU verticalisateur	5	Articles de moins de 10 ans	0		0
EM Consulte	Equation n°6 "cerebral palsy" AND hip dislocation AND sitting device OR standing device OR orthosis	16	<u>Années 2009-2019</u> (11) <u>Types</u> : Revues et traités EMC (11) <u>Spécialité</u> : médecine de rééducation, neurologie, kinésithérapeute (11)	11	Exclusion des communications orales, des articles traitant de la marche, ne traitant pas spécifiquement de la PC ou de la hanche.	1
PubMed	Equation n°6 Cerebral palsy AND hip dislocation AND sitting device OR standing device OR orthosis ➔ 19 861 résultats : abandon et mise en place d'équations plus courtes	X		X	Exclusions d'articles chirurgicaux et d'articles sur l'équilibre, d'articles n'évaluant pas les effets des appareillages sur la déformation de hanche.	X
	6a : Cerebral palsy AND hip dislocation AND sitting device	6	<u>Années 2009-2019</u>	2		1
		2		2		2
	6b : Cerebral palsy AND hip dislocation AND standing device	22		9		4
	6c : Cerebral palsy AND hip dislocation AND orthosis					

PEDro	Equation n°6 cerebral palsy AND hip dislocation AND sitting device OR standing device OR orthosis → non acceptée pour les opérateurs booléens, 0 résultat si enlevés Mise en place d'équations plus courtes et recherches avancées dans titre et abstract		2009-2019	0		0
	6a	0				
	6b	0				
	6c	1				
Cochran e	Equation n°6 <u>Recherche avancée titre, abstract et mots-clés</u> Cerebral palsy AND hip dislocation AND sitting device OR standing device OR orthosis	19	2009-2019	15	Un seul article traitait de la PC, exclu car sur les exercices actifs.	0
Science Direct	Equation n°6 <u>Recherche avancée</u> Find articles with these terms : Cerebral palsy AND hip dislocation AND sitting device OR standing device OR orthosis	3355	2009-2019 Review articles, research articles, case reports, mini reviews	1872	Exclusions d'articles traitant d'opérations chirurgicales, hippothérapie, classifications, du rachis, de jeux vidéos, traitements médicaux sans appareillage.	X

	Title, abstract or author specified keywords : Cerebral palsy OR hip dislocation OR sitting device OR standing device OR orthosis Nombre d'occurrences trop élevé, mise en place d'équations plus courtes 6a 6b 6c	64 62 60		27 25 22		2 3 2
EM Consulte	Equation n°7 « Paralyisie cérébrale » ET douleur ET kinésithérapie OU appareillage	267	<u>Années</u> 2009-2019 (221) <u>Types</u> : Revues et traités EMC (221) <u>Spécialités</u> : médecine de rééducation, neurologie, kinésithérapeute, pédiatrie (158)	158	Exclusion doublons « sous presse », communications orales, agendas..., articles sur la rééducation active ou le travail actif, articles ne traitant pas de la douleur, articles traitant de la respiration. Inclusion d'articles traitant de la douleur orthopédique ou articulaire du paralysé cérébral adulte ou enfant pendant des soins kinésithérapiques ou au positionnement dans leurs appareillages. Pas forcément des articles axés sur la hanche. Inclusion d'articles traitant du bien-être et de la	12

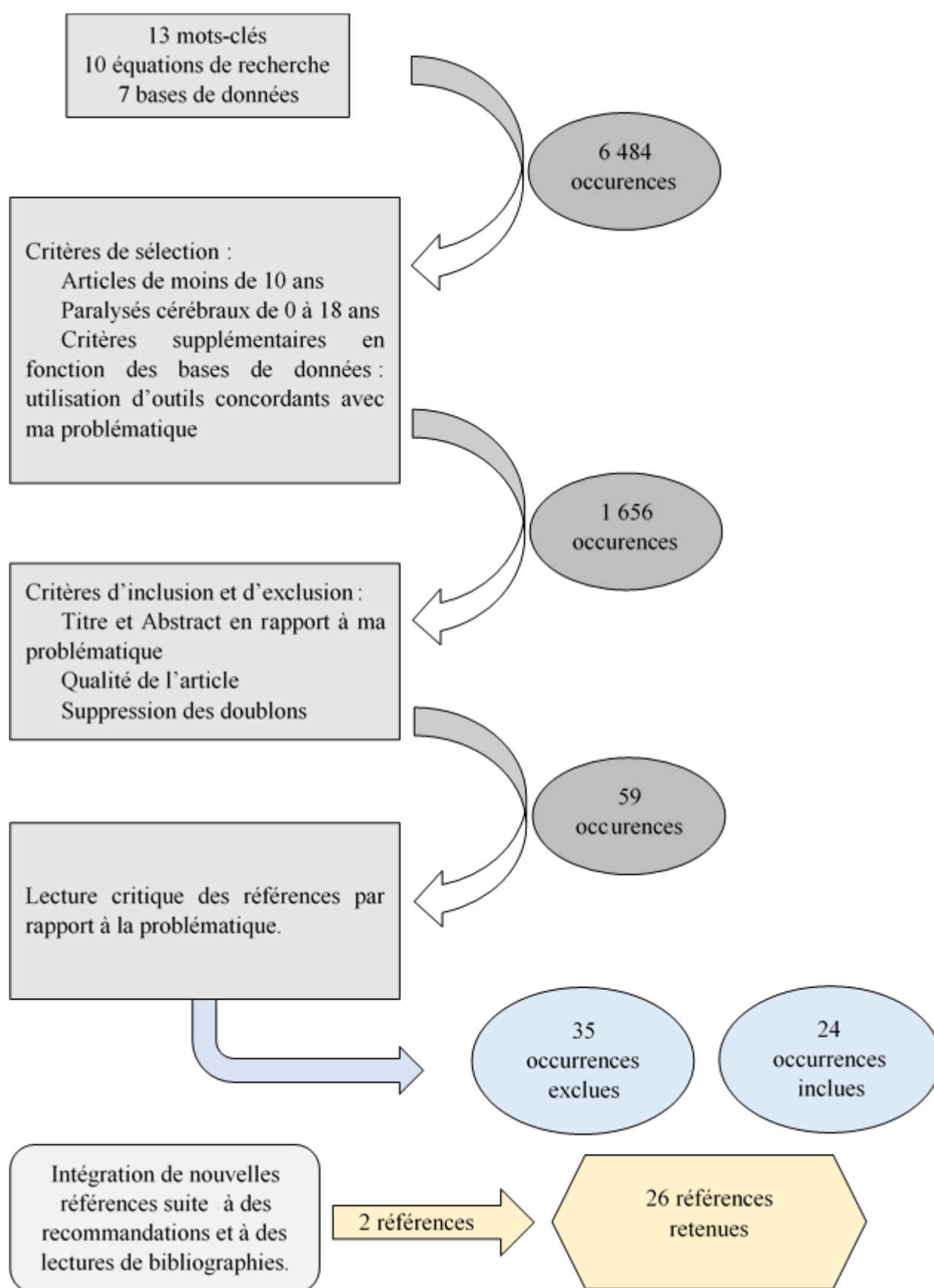
					qualité de vie car en lien avec les douleurs ressenties.	
LiSSa	Equation n°7 • <u>Recherche simple</u> → plus de 44 000 résultats, passage à une recherche avancée • <u>Recherche avancée</u> Paralysie cérébrale ET douleur ET kinésithérapie OU appareillage	7	Années 2009-2019 Articles	1		1
Kinédoc	Equation n°7 Paralysie cérébrale ET douleur ET kinésithérapie OU appareillage	756	2009-2019 (336) Articles (12)	12		0
EM Consulte	Equation n°8 “Cerebral palsy” AND pain AND physical therapy OR postural device	228	<u>Années</u> 2009-2019 (161) <u>Types</u> : Revues et traités EMC <u>Spécialités</u> : Médecine de rééducation, neurologie, pédiatrie (122) (Kinésithérapie non proposée)	122	Exclusion de rééducation ou de travail actifs, articles parlant seulement de la ventilation, d’autres sujets, opérations, moyens médicaux. Inclusion d’articles traitant de la douleur orthopédique ou articulaire du paralysé cérébral adulte ou enfant pendant des soins kinésithérapiques ou au positionnement dans leurs appareillages. Pas forcément des articles axés sur la hanche.	7

					Inclusion d'articles traitant du bien-être et de la qualité de vie car en lien avec les douleurs ressenties.	
PubMed	Equation n°8 cerebral palsy AND pain AND physical therapy OR postural device → 3353 résultats, mise en place d'équations plus courtes 8a : cerebral palsy AND pain AND physical therapy 8b : cerebral palsy AND pain AND postural device	 185 17	 <u>Années</u> 2009-2019 <u>Espèce</u> : humains	 99 10	 Exclusions : exercices actifs, hippothérapie.	 14 3
PEDro	Equation n°8 cerebral palsy AND pain AND physical therapy OR postural device → 0 résultats 8a 8b	 6 0	 2009-2019	 5 0	 Rapport au sujet.	 0 0

Cochrane	Equation n°8 cerebral palsy AND pain AND physical therapy OR postural device (recherche avancée)	16	2009-2019	16	Rapport au sujet.	0
Science Direct	Equation n°8 <u>Recherche avancée</u> Find articles with these terms : Cerebral palsy AND pain AND physical therapy OR postural device Title, abstract or author specified keywords : Cerebral palsy AND pain AND physical therapy OR postural device Après critères de sélection, mise en place d'équations plus courtes	818	2009-2019 Review articles, Research articles, Case reports, Mini reviews 2009-2019 seulement	441	Exclusion : articles ne traitant pas de kinésithérapie et de douleur, équin et chirurgie, traitement médical seulement, thérapie contrainte, taping, chirurgie.	X
	8a	13		12		0
	8b	2		0		
EM Consulte	Equation n°9 Handicap ET enfant ET douleur ET éthique Recherche dans titre, mots-clés et résumés	734	<u>Années</u> 2009-2019 (547) <u>Spécialités</u> : algologie, soins palliatifs, infirmier, pédiatrie, médecine de rééducation, psychomotricien, psychologie, psychothérapie kinésithérapeute, ostéopathe (313)	138	Rapport au sujet.	6

			Par produits : archives de pédiatrie, alter european journal of disability research, motricité cérébrale, douleurs, soins pédiatrie / puériculture, annals of physical and rehabilitation medicine, soins, kinésithérapie la revue, pratiques psychologiques, la revue de l'infirmière, droit, déontologie et soin, perfectionnement en pédiatrie (138)			
LiSSa	Equation n°9 Handicap ET enfant ET douleur ET éthique	2	2009-2019	1		0
PubMed	Equation n°10 disability AND child AND pain AND ethics	93	2009-2019 Humans Child (birth – 18 ans)	40	Rapport au sujet.	0
Science Direct	Equation n°10 Recherche avancée dans title abstract et keywords disability AND child AND pain AND ethics	2		2	Rapport au sujet.	0

Annexe 9 : Organigramme de la méthodologie de recherche



Annexe 10 : Tableau récapitulatif des articles retenus

Auteur, année et équation de recherche	Type d'étude	But de l'étude	Population et protocole	Résultats
Picciolini 2009 <i>Equations 2 et 6 sur PubMed</i>	Etudes de cas cliniques	Déterminer les effets de l'utilisation d'un siège moulé associé à un traitement neurodéveloppemental (NDT) sur le pourcentage de migration de la tête fémorale.	N = 2 Ages : 2 et 7 ans. Utilisation du siège moulé 5 heures par jour pendant 2 ans et demi pour le premier cas et pendant 3 ans pour le second.	Mesure des pourcentages de migration de la tête fémorale (PM). Résultats encourageants car diminution des PM pour 3 hanches sur 4.
Picciolini 2010 <i>Equations 1, 2 et 5 sur EM Consulte</i>	Etude prospective comparative non-randomisée	Déterminer l'effet de l'utilisation d'un siège moulé associé à un traitement NDT sur la progression des excentrations de hanches chez des enfants PC.	N = 35 Enfants de 1 à 10 ans (6 ans en moyenne) Suivis pendant 2 ans Cas : n = 18 - Siège moulé 4 heures sur 5 par jour - NDT 2 fois par semaine Témoins : n = 17 - NDT 2 fois par semaine	Basés sur l'indice de Reimers (IR). Différence significative après 1 an et 2 ans de traitement entre les IR des cas qui ont diminué et les IR des témoins qui ont progressé. Amélioration significative de l'IR pour les cas, amélioration plus importante chez les quadriplégiques.

Picciolini 2016 <i>Equation 2 sur PubMed</i>	Etude prospective comparative non-randomisée	Déterminer si l'utilisation d'un siège moulé associé à un traitement NDT peut modifier le développement de la hanche chez des enfants PC.	N = 51 Enfants de 6 mois à 9 ans (3,5 ans en moyenne) Cas : n = 30 - Siège moulé 5 heures par jour - NDT 2 fois par semaine pendant 45 minutes Témoins : n = 21 - NDT 2 fois par semaine pendant 45 minutes	Basés sur le pourcentage de migration de la tête fémorale (MP). Aggravation significative des MP pour les témoins entre T0, T1 (après 1 an) et T2 (après 2 ans). Aggravation significative des MP des témoins par rapport aux MP des cas à T2. Amélioration non significative des MP des cas.
Pountney 2009 <i>Equation 6 sur PubMed</i>	Etude de cohorte longitudinale et prospective	Déterminer l'efficacité d'un programme de gestion posturale précoce dans la prévention de la subluxation et de la luxation de hanche.	Un groupe contrôle issu d'une étude sur le suivi évolutif des hanches d'enfants PC de 18 mois à 5 ans non marchants, n = 202. Un groupe traitement - N = 52 enfants (39 inclus dans l'analyse des résultats) de moins de 18 mois - GMFCS III à V - Appareillage Chailey pouvant être utilisé couché, assis et debout.	Basés sur l'indice de Reimers (IR) et la fréquence des problèmes de hanches. Différence significative sur les IR avec moins de subluxations à l'âge de 5 ans si l'appareillage était utilisé aux temps recommandés par rapport à ceux l'utilisant moins longtemps. Pas de différence significative sur l'IR à 5 ans entre le groupe traitement et le groupe témoin.

			- Protocole : au minimum 6 heures assis par jour, 1 heure debout et porté la nuit.	Les enfants du groupe traité ont significativement moins de problèmes de hanches (chirurgie, toxine...) comparé au groupe contrôle. Ils reçoivent significativement moins de traitements médico-chirurgicaux que les enfants du groupe contrôle.
Kim 2018 <i>Equation 6 sur Science Direct</i>	Etude rétrospective	Déterminer si le support médial du genou qui maintient la hanche en abduction peut aggraver l'excentration de hanche chez les enfants PC.	N = 74 enfants PC GMFCS IV et V. Suivi pendant 6 ans. Groupe traitement (âge moyen 6 ans) - N = 42 - Siège avec support médial de genou Groupe contrôle (âge moyen 8 ans) - N = 34 - Fauteuil roulant classique	Par rapport au pourcentage de migration (MP), à l'angle de couverture acétabulaire et à l'angle cervico-diaphysaire. Augmentation significative du temps passé assis avec le siège. Aggravation significative du MP après utilisation du siège dans le groupe traitement. Diminution significative de l'angle de couverture acétabulaire dans le groupe traitement. Différence significative dans l'aggravation du MP pour le groupe traitement par rapport au groupe contrôle.

Myeong 2013 <i>Equation 6 sur PubMed</i>	Essai clinique prospectif non randomisé	Connaître les effets d'un siège moulé sur les indices musculosquelettiques (Indice de Reimers, angle cervico-diaphysaire et angle de Cobb) avant et après utilisation du siège chez des enfants handicapés.	34 enfants de 4 à 20 ans (27 PC et 7 autres pathologies neurologiques). Tous GMFCS V. Utilisation du siège moulé pendant 2 ans, en moyenne 3,7 heures par jour. Résultats analysés globalement et par groupes : en fonction de la poussée de croissance et en fonction du temps d'utilisation du siège.	Basés sur les calculs des Indices de Reimers, des angles de Cobb et des angles cervico-diaphysaires. Diminution significative de l'angle cervico-diaphysaire de façon globale et pour le groupe en poussée de croissance. Les autres résultats sur l'indice de Reimers, l'angle cervico-diaphysaire et l'angle de Cobb ne sont pas significatifs.
Willoughby 2012 <i>Equation 6 sur PubMed</i>	Essai contrôlé randomisé	Savoir si l'utilisation d'une orthèse SWASH associée à des injections de toxine botulique tous les 6 mois pendant 3 ans réduit le nombre d'opération de la hanche et améliore le développement de celle-ci.	46 enfants PC de 1 à 5 ans 3 GMFCS II, 11 GMFCS III, 20 GMFCS IV et 12 GMFCS V Suivi sur 10 ans. Un groupe traité (n = 23) avec orthèse SWASH et injections de toxine botulique et un groupe contrôle (n = 23) avec des soins habituels	Basés sur le pourcentage de migration de la tête fémorale, le développement de l'articulation de la hanche et les opérations chirurgicales encourues. Aucune différence significative entre les deux groupes, ni pour le pourcentage de migration de la coxo-fémorale, ni pour le développement de la hanche, ni pour le recours à des opérations chirurgicales de la hanche.

Hernando- Puime 2018 <i>Equations 1, 2, 5, 6 sur EM Consulte</i>	Revue de littérature	Evaluer l'influence des appareils de gestion posturale sur l'Indice de Reimers (IR) pour des enfants PC de niveau III à V sur la GMFCS.	5 études recensant des enfants de 6 mois à 20 ans.	Les programmes de gestion posturale semblent avoir un effet sur la diminution de l'IR.
Perez de la Cruz 2017 <i>Equations 2 et 6 sur Science Direct</i>	Revue de littérature	Déterminer l'efficacité et les bénéfices de différents systèmes de contrôles posturaux sur les hanches luxées, subluxées ou à risque d'enfants PC.	5 études incluant des enfants et des adolescents de 0 à 18 ans.	L'utilisation d'appareillage semble pouvoir contrôler l'évolution des déformations de hanches mais les méthodologies sont trop disparates pour pouvoir conclure sur un avantage certain.
Novak 2013 <i>Issu de la bibliographie de l'article de Jaegle et des conseils de professeurs</i>	Méta-analyse	Répertorie différentes prises en charge de la PC et les classe par niveaux de preuves scientifiques et pertinence.		Le positionnement dans des appareillages et les étirements manquent de preuves scientifiques pour leur efficacité. Les traitements NDT ne devraient plus être utilisés.
Macias-Merlo 2015 <i>Equation 2 sur PubMed</i>	Etude de cohorte rétrospective	Déterminer les effets d'un programme de verticalisation précoce en abduction de hanches sur la réduction de la	N = 26 Début du traitement à 1 an, fin du traitement à 5 ans.	Mesure des pourcentages de migration à l'âge de 5 ans.

		dysplasie de hanche chez des enfants PC GMFCS III.	Cas : n = 13 - Verticalisateur sur mesure avec généralement 30° d'abduction de hanche de manière bilatérale. 2 x 35 à 45 minutes par jour du lundi au vendredi et 1 x 35 minutes les week-ends - 1 séance de kinésithérapie par semaine avec travail fonctionnel Témoins : n = 13 - 3 séances de kinésithérapie par semaine avec travail fonctionnel	Différence significative entre les cas et les témoins sur les valeurs des MP des hanches droites. Différence significative entre les cas et les témoins sur les valeurs du MP maximal. Développement asymétrique des hanches chez les témoins (significatif). Aucune subluxation chez les cas, contre 5 chez les témoins.
Martinsson 2011 <i>Equation 2 sur PubMed</i>	Etude comparative	Etudier les effets d'un programme de verticalisation en abduction de hanches sur le pourcentage de migration de la hanche et les longueurs musculaires chez des enfants PC non-déambulants après ténotomie ou à titre préventif.	Enfants non-marchants GMFCS III à V, entre 2 et 6 ans. Protocole de verticalisation : 1 heure à 1h30 par jour. Abduction maximale de hanche tolérée. N = 97 Cas 1 (SG1) : n = 3 - Verticalisation en abduction après ténotomie des adducteurs et ilio-psoas Cas 2 (SG2) : n = 11	Mesure des pourcentages de migration (MP) pour la hanche avec le plus de migration. Mesure des amplitudes articulaires de la hanche et du genou. Corrélation significative dans le groupe SG1 entre verticalisation plus d'une heure par jour et diminution du MP et entre ténotomie et diminution du MP. L'association ténotomie et verticalisation en abduction de

			- Verticalisation en abduction à titre préventif Contrôles 1 (CG1) : n = 20 - Verticalisation sans abduction après ténotomie adducteurs et ilio-psoas Contrôles 2 (CG2) : n = 63 - Verticalisation sans abduction de hanches à titre préventif	hanche diminue significativement le MP. Diminution significative du MP dans le groupe SG2, corrélé au niveau GMFCS. Aggravation non significative si verticalisation seulement 30 minutes par jour. Augmentation significative des amplitudes en abduction de hanche pour le groupe SG1 par rapport au groupe CG1.
Pérez Ramirez 2019 <i>Equations 2 et 6 sur PubMed et 6 sur Science Direct</i>	Revue systématique	Connaître l'efficacité de l'utilisation de verticalisateurs dans la prévention de la luxation de hanche chez des enfants et adolescents PC spastiques, de niveau III à V sur la GMFCS.	6 études analysant les données de 93 enfants de 1 à 11 ans environ.	L'efficacité des verticalisateurs sur la prévention de la luxation de hanche semble limitée du fait des études avec des méthodologies et des analyses très hétérogènes. Effets sur le pourcentage de migration, la densité osseuse, la longueur des ischio-jambiers, les amplitudes articulaires de la hanche en abduction et sur les activités de la vie quotidienne.

Harvey 2017 <i>Issu de la bibliographie de l'article de Parkinson</i>	Revue systématique	Les effets des étirements dans le traitement et la prévention des contractures.	Le travail portait sur des personnes avec et sans pathologies neurologiques. Lorsque la PC était spécifiée dans les résultats, ceux-ci ont été utilisés.	Aucune différence significative n'est montrée sur la mobilité articulaire à long terme, ni sur la limitation dans les activités à court et long terme, ni sur la spasticité à long terme.
Theis 2015 <i>Equation 4 sur Science Direct</i>	Etude prospective contrôlée randomisée	Déterminer les effets de 6 semaines d'étirements passifs de la cheville sur les paramètres musculo- tendineux chez des enfants PC.	Enfants GMFCS III et IV de 8 à 14 ans. Un groupe expérimental N = 7 - Etirements en dorsiflexion de cheville pendant 60 secondes, suivies de 30 secondes de repos, pendant 15 minutes, 4 jours par semaine pendant 6 semaines - En plus de leur routine physique habituelle : 3 à 4 heures d'activités dynamiques par semaine et utilisation d'un verticalisateur Un groupe contrôle N = 6 - Routine physique habituelle 3 enfants ont été suivis 4 semaines de plus en ne bénéficiant que des soins habituels pour évaluer les effets à long terme.	Augmentation significative de l'angle de dorsiflexion maximal de la cheville pour le groupe expérimental par rapport au groupe contrôle. Diminution significative de la raideur articulaire pour le groupe expérimental. Diminution significative de la raideur musculaire pour le groupe expérimental et augmentation pour le groupe contrôle. Augmentation significative de la longueur musculaire et de la longueur des fascicules dans le groupe expérimental. Pas de différence significative à long terme entre les deux groupes.

Le Métayer 2010 <i>Equation 1, 3, 4 et 5 sur EM Consulte</i>	Article de revue	Faire le point sur l'examen clinique et ses incidences thérapeutiques et éducatives.		L'utilisation des manœuvres de décontraction permet de diminuer l'état de contraction basal. Ces manœuvres ont plusieurs avantages et leur effet dure après répétition. Le maintien des muscles en position allongée ne présente que peu de bénéfices.
Le Métayer 2015 <i>Equations 1 et 3 sur EM Consulte</i>	Article de revue	Education thérapeutique et prise en charge des enfants PC polyhandicapés.		Les manœuvres de décontraction présentent de nombreux avantages : relâchement, confort, phénomène post-effet, réduction de l'anxiété... Réflexion sur les étirements en séance de kinésithérapie.
Chang 2010 <i>Equations 2 et 4 sur PubMed</i>	Etude de cohorte	Mesurer le déplacement de la tête fémorale lors d'un étirement passif des ischio-jambiers et déterminer les facteurs associés à ce déplacement.	N = 27 enfants PC de 4 à 9 ans, GMFCS II à V. 13 présentaient une subluxation de hanche bilatérale, 7 en présentaient une unilatérale et 7 n'avaient pas de luxation. La position était systématisée. Un scanner était réalisé avant et pendant l'étirement des ischio-jambiers. Le déplacement dynamique de la tête fémorale correspond à une	Les mesures entre le scanner de repos et le scanner à l'étirement sont significativement différentes avec une augmentation de la distance étudiée lors de l'étirement. Le déplacement postérieur est significativement plus important pour les hanches subluxées. Le pourcentage de migration de la tête fémorale est significativement

			augmentation de la distance entre la ligne du bassin passant par les cartilages tri-radiés et l'épiphyse postérieure du fémur sur le scanner à l'étirement.	associé au déplacement dynamique à l'étirement.
Joris 2009 <i>Equation 8 sur EM Consulte</i>	Article de revue	Les manœuvres de décontraction automatique dans la prise en charge d'enfants PC.		L'utilisation des manœuvres de décontraction améliore le maniement des sujets. Elles contribuent au calme de l'enfant, à la diminution des contractions pathologiques, à la correction des postures, au confort et aux AVQ.
Zabalia 2015 <i>Equations 1, 3, 4 et 7 sur EM Consulte</i>	Article de revue	Enoncer les connaissances actuelles sur la prévalence, l'évaluation et les moyens pour répondre aux douleurs des enfants PC.		La prévalence de la douleur touche entre 60 et 70% des enfants PC. 50% des enfants rapportent des séances de kinésithérapie douloureuses (étirements, mobilisations, membres inférieurs). Même les sujets avec déficiences intellectuelles ressentent des douleurs. Moyens non-pharmacologiques pour pallier la douleur : exercices physiques, relaxation musculaire, biofeedback, respiration, relaxation, décontraction...

Parkinson 2013 <i>Equation 8 sur PubMed</i>	Etude européenne multicentrique par questionnaire transversal	Analyser les prévalences, sites et circonstances des douleurs rapportées par les enfants eux-mêmes ou par leurs parents.	667 participants entre 13 et 17 ans. Les questionnaires étaient réalisés à domicile. Les questions étaient posées à l'enfant si sa communication était fiable et à leurs parents. Les questions portaient sur toutes les douleurs, leurs fréquences et leurs intensités, leurs sites et leurs circonstances d'apparition, sur les difficultés émotionnelles des enfants, le stress des parents, les incapacités des enfants et leur milieu socio-démographique.	429 enfants expriment leur propre douleur. 657 parents rapportent une douleur de leur enfant. 1/3 des enfants ne rapporte pas de douleurs lors de la semaine précédente, 1/3 en rapporte une de 1 à 2 fois et 1/3 plus de 2 fois. Les membres inférieurs sont un site de douleur conséquent, les mouvements sont sources de douleurs. 50% des enfants pouvant s'autoévaluer rapportent une douleur lors de la kinésithérapie.
Poirot 2017 <i>Equations 1, 2 et 7 sur EM Consulte</i>	Etude de cohorte non-interventionnelle, nationale et multicentrique	Estimer la prévalence des douleurs dans une population d'enfants PC non-déambulants et identifier les facteurs associés à des risques élevés de douleur.	240 enfants PC de 3 à 10 ans et de niveau moteur GMFCS IV ou V. Ils ont 1 à 2 séances de kinésithérapie par semaine. Examen clinique avec questionnement rétrospectif sur les douleurs ressenties dans les derniers mois et le jour même ainsi que des douleurs ressenties lors de mobilisations passives et sur la prise d'antalgiques. Evaluation des douleurs sur l'EVA si communication fiable ou avec la DESS (166 enfants non-communicants).	65 enfants ressentent des douleurs : - 65 ont des douleurs neuro-orthopédiques : 43,4% hanches, 26,9% pieds - 26 ont en plus une douleur d'autre origine 114 enfants prennent ponctuellement des antalgiques, 8 ont un traitement à long terme. Circonstances des douleurs : - Mobilisations articulaires pour 35 enfants - Position assise pour 6 enfants

Avez- Couturier 2017 <i>Equations 7 et 8 sur EM Consulte</i>	Revue systématique	Faire une mise au point des connaissances sur la douleur de l'enfant en situation de handicap neurologique et proposer un diagnostic et une prise en charge des douleurs.	Les enfants sélectionnés dans les études sont en situation de polyhandicap.	La prévalence des douleurs varie entre 47 à 78% des enfants selon les études. Les douleurs s'expriment de nombreuses façons, parfois par des comportements paradoxaux. Les causes des douleurs sont le plus souvent non-accidentelles, digestives, musculo-squelettiques, iatrogènes... 45% des enfants PC rapportent une douleur pendant les séances de kinésithérapie. Les douleurs à l'étirement sont les plus fréquentes et elles sont quotidiennes. Plus le niveau de handicap est élevé, plus les douleurs sont fortes (lien statistique). Les douleurs impactent l'enfant dans sa globalité. Prise en charge des douleurs par médicaments, distraction, hypnose, relaxation, sophrologie, neurostimulation transcutanée...
--	-------------------------------	--	--	--

Jaegle 2015 <i>Equations 1, 3, 4 et 7 sur EM Consulte et 7 sur LiSSa</i>	Etude prospective	Evaluer la douleur des jeunes PC pendant les séances de kinésithérapie après chirurgie multi-site.	187 enfants, 1124 séances mais seuls 34 PC de 8 à 22 ans de niveau GMFCS I, II et III ont été retenus pour l'étude. Ils avaient 1 à 2 séances par jour pendant 6 mois après leur chirurgie multi-site. Evaluation de la douleur avec l'EVA.	14% sont douloureux avant la séance de kinésithérapie. 49% des séances sont douloureuses durant le premier mois post-opératoire. 70% des séances sont douloureuses lors du deuxième mois post-opératoire. La séance augmente significativement la douleur de 1 à 3 points. 47% des séances sont douloureuses au cours des 3^{ème} et 4^{ème} mois post-opératoires. Actes douloureux : - Mobilisations - Appui et mise en charge - Etirements - Appareillage
Richomme 2019 <i>Equations 1, 3, 4 et 7 sur EM Consulte</i>	Etude observationnelle, comparative, prospective, non-randomisée	Evaluer la douleur et/ou l'inconfort des enfants lors des séances de kinésithérapie.	34 enfants handicapés (handicaps moteur, neurologique, sensoriel, psychique et social) entre 0 et 6 ans. Evaluation de la douleur avant et après la séance à l'aide de la FLACC par le kinésithérapeute et par un étudiant en parallèle. Questionnaire d'inconfort basé sur les actes de la séance et la survenue d'évènements particuliers.	Plus le nombre de séances effectuées augmente, moins l'inconfort est élevé (significatif). Si les parents sont présents, l'inconfort est significativement augmenté et s'ils sont absents, l'inconfort est significativement diminué. La séance de kinésithérapie augmente significativement le résultat de la FLACC.

Bourseul 2017 <i>Equation 8 sur EM Consulte</i>	Etude prospective	Evaluer la prévalence et l'intensité des douleurs et de l'inconfort liés aux soins.	32 enfants handicapés moteurs (dont 23 PC) entre 1 et 15 ans. Evaluation de la douleur avec la r-FLACC sur 5 jours consécutifs et pendant 1 nuit. Etude menée sur 19 semaines. 1302 soins évalués	47 soins jugés douloureux avec r-FLACC supérieure à 4. 143 soins jugés inconfortables avec r-FLACC entre 1 et 3. D'un aspect kinésithérapique, sont jugés douloureux ou inconfortables : - Les transferts - La position debout - L'habillage - Les mobilisations passives et les étirements - La kinésithérapie respiratoire - Les massages Des mesures préventives contre les douleurs ont été prises 21 fois sur 1302.
---	------------------------------	--	--	---

Bibliographie

- [1] Patte K, Porte M, Schifano L, Viollet E, Cottalorda J. Le polyhandicap : de l'enfant à l'adulte. Montpellier : Sauramps Médical, 2014, 234p.
- [2] Marret S, Rondeau S, Vanhulle C. Epidémiologie. In : Comprendre la paralysie cérébrale et les troubles associés. Evaluations et traitements. Issy-Les-Moulineaux : Elsevier Masson ; 2017, p.5–25.
- [3] Bérard C. La paralysie cérébrale de l'enfant. Guide de la consultation. Examen neuro-orthopédique du tronc et des membres inférieurs. Deuxième édition. Montpellier : Sauramps Médical ; 2010, 265p.
- [4] Cardenoux C, Mathevon L, Bayle B, Chabrier S, Cans C, Gautheron V. Evolution du concept de polyhandicap. In : Le polyhandicap : de l'enfant à l'adulte. Montpellier : Sauramps médical ; 2014, p.16–23.
- [5] Palisano R, Rosenbaum P, Bartlett D, Livingston M. Hamilton : CanChild Centre for Childhood Disability Research ; 2007, consulté le 15/04/19. GMFCS – E & R Gross Motor Function Classification System Expanded and Revised [en ligne]. Disponible : https://www.canchild.ca/system/tenon/assets/attachments/000/000/058/original/GMFCS-ER_English.pdf.
- [6] Le Métayer M. Rééducation cérébro-motrice du jeune enfant. Education thérapeutique. Deuxième édition. Paris : Masson ; 1999, 190p.
- [7] Rémy-Néris O, Denys P, Bussel B. Physiopathologie de la spasticité. In : La spasticité. Paris : Masson ; 2001, p.9–13.
- [8] Aymar C. Modifications des propriétés contractiles des fibres musculaires et spasticité. In : La spasticité. Paris : Masson ; 2001, p.14–18.
- [9] Marque P, Maupas E, Boitard D, Roques C. Evaluation clinique, analytique et fonctionnelle. In : La spasticité. Paris : Masson ; 2001, p.33–41.
- [10] Gautheron V, Metton G. La spasticité chez l'enfant. In : La spasticité. Paris : Masson ; 2001, p.209–219.
- [11] Penneçot G, Presedo A. Physiopathologie des problèmes orthopédiques rencontrés. In : L'infirme moteur cérébral marchant. De l'annonce du handicap à la prise en charge de l'adulte. Montpellier : Sauramps Médical ; 2005, p.37–42.
- [12] Dufour M. Arthrologie Coxo-fémorale. In : Anatomie de l'appareil locomoteur. Tome 1 Membre inférieur. Issy-Les-Moulineaux : Elsevier Masson ; 2015, p.118–125.
- [13] Dufour M. Myologie. In : Anatomie de l'appareil locomoteur. Tome 1 Membre inférieur. Issy-Les-Moulineaux : Elsevier Masson ; 2015, p.174–265.
- [14] Kapandji A. Chapitre 1 - La hanche. In : Anatomie fonctionnelle II Membre inférieur. Paris : Maloine ; 2014, p.2–65.

- [15] Hamel A, Decante C, Chalopin A, Geffroy L, Mayrargue E, Guillard S. Embryologie, anatomie, croissance de la hanche. In : La hanche de l'enfant et de l'adolescent. Ostéochonrite primitive, épiphysiolyse, coxa vara. Montpellier : Sauramps Médical, 2017 ; p.13–25.
- [16] Dufour M, Pillu M, Langlois K, Del Valle Acedo S. Chapitre 5 Hanche. In : Biomécanique fonctionnelle Membres - Tête - Tronc. Issy-Les-Moulineaux : Elsevier Masson ; 2017, p.115–144.
- [17] Diméglio A. La maladie luxante de hanche. In : La maladie luxante de la hanche de l'enfant et de l'adolescent. Paris : Masson, 2000, p.3–15.
- [18] Réseau Régional de Rééducation et de Réadaptation Pédiatrique en Rhône Alpes R4P. Lyon : R4P ; 2016 [mis à jour 2019, consulté le 5/07/19]. Prévention et traitement - Méthode de recommandations par consensus formalisé [en ligne] <http://r4p.fr/doc/category/42-excentration-de-la-hanche>.
- [19] Wynter M, Gibson N, Willoughby KL, Love S, Kentish M, Thomason P, et al. Australian hip surveillance guidelines for children with cerebral palsy : 5-year review. Dev Med Child Neurol 2015 ; 57(9) : 808–820.
- [20] Castelli E, Fazzi E, SIMFER-SINPIA Intersociety Commission. Recommendations for the rehabilitation of children with cerebral palsy. Eur J Phys Rehabil Med 2016 ; 52(5) : 691–703.
- [21] National Institute for Health and Care Excellence. Londres : NICE ; 2017 [mis à jour 2019, consulté le 05/07/19]. Cerebral palsy in under 25s : assessment and management [en ligne]. Disponible : <https://www.nice.org.uk/guidance/ng62/chapter/Recommendations>.
- [22] National Institute for Health and Care Excellence. Londres : NICE ; 2016 [mis à jour 2019, consulté le 05/07/19]. Spasticity in under 19s : management [en ligne]. Disponible : <https://www.nice.org.uk/guidance/cg145>.
- [23] Thuilleux G. Physiopathologie et chirurgie des membres chez le sujet paralysé cérébral. In : Comprendre la paralysie cérébrale et les troubles associés. Evaluations et traitements. Issy-Les-Moulineaux : Elsevier Masson ; 2017, p.249–285.
- [24] Viehweger E, Rohon M, Boulay C. Hanche : que faire, quand et pourquoi ? Intérêt de la surveillance en prévention des complications à l'âge adulte. In : Le polyhandicap : de l'enfant à l'adulte. Montpellier : Sauramps Médical ; 2014, p.63–72.
- [25] Jouve A, Toullet P. Rôle de l'appareillage et critères d'évaluation : orthèse de correction ou orthèse de positionnement ? In: Comprendre la paralysie cérébrale et les troubles associés. Evaluations et traitements. Issy-Les-Moulineaux : Elsevier Masson ; 2017, p.205–218.
- [26] Jouve A, Toullet P. Point de vue sur la démarche rééducative. In : Comprendre la paralysie cérébrale et les troubles associés. Evaluations et traitements. Issy-Les-Moulineaux : Elsevier Masson ; 2017, p.189–204.
- [27] Hareb F. Toxine botulique. In : Comprendre la paralysie cérébrale et les troubles associés. Evaluations et traitements. Issy-Les-Moulineaux : Elsevier Masson ; 2017, p.237–247.

- [28] Société Française d'Etude et de Traitement de la Douleur. Montferrat : SFETD ; 2019 [mis à jour 2019, consulté le 06/07/19]. Définition [en ligne]. Disponible : <http://www.sfetd-douleur.org/definition>.
- [29] Haute Autorité de Santé. Saint-Denis : HAS ; 2008 [mis à jour 2019, consulté le 06/07/19]. Douleur chronique : reconnaître le syndrome douloureux chronique, l'évaluer et orienter le patient [en ligne]. Disponible : https://www.has-sante.fr/portail/jcms/c_732257/fr/douleur-chronique-reconnaitre-le-syndrome-douloureux-chronique-l-evaluer-et-orienter-le-patient.
- [30] Code de la Santé Publique. Article R4127-37. Disponible : <https://www.legifrance.gouv.fr/affichCodeArticle.do?idArticle=LEGIARTI000032973602&cidTexte=LEGITEXT000006072665&dateTexte=20160806>.
- [31] Assemblée Nationale. LOI n° 2002-303 du 4 mars 2002 relative aux droits des malades et à la qualité du système de santé. Disponible : <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000227015&categorieLien=id>.
- [32] Code de la santé publique. Article R4321-85. Disponible : https://www.legifrance.gouv.fr/affichCodeArticle.do?sessionId=28FF93D9E4A4855107FB21E9FC5710F5.tplgfr22s_2?idArticle=LEGIARTI000019730231&cidTexte=LEGITEXT000006072665&dateTexte=20191226.
- [33] Avez-Couturier J, Joriot S, Peudener S, Juzeau D. La douleur chez l'enfant en situation de handicap neurologique : mise au point de la Commission "déficience intellectuelle et handicap" de la Société française de neurologie pédiatrique. *Arch Pediatr* 2018 ; 25(1) : 55–62.
- [34] Fondation Paralysie Cérébrale. Paris : Fondation Paralysie Cérébrale ; 2019 [mis à jour 2019, consulté le 06/07/19]. Enquête ESPaCe [en ligne]. Disponible : <https://www.fondationparalysiecerebrale.org/enquete-espace>.
- [35] Thomaso M, Ribault A. Douleur et polyhandicap : la reconnaître, savoir l'évaluer, particularités de sa prise en charge. In : *Le Polyhandicap : de l'enfant à l'adulte*. Montpellier : Sauramps Médical ; 2014, p.167–185.
- [36] Société Française d'Etude et de Traitement de la Douleur. Montferrat : SFETD ; 2019 [mis à jour 2019, consulté le 06/07/19]. Enfant [en ligne]. Disponible : <https://www.sfetd-douleur.org/enfant-1>.
- [37] Haute Autorité de Santé. Saint-Denis : HAS ; 2000 [mis à jour 2019, consulté le 06/07/19]. Évaluation et stratégies de prise en charge de la douleur aiguë en ambulatoire chez l'enfant de 1 mois à 15 ans [en ligne]. Disponible : https://www.has-sante.fr/portail/jcms/c_272030/fr/evaluation-et-strategies-de-prise-en-charge-de-la-douleur-aigue-en-ambulatoire-chez-l-enfant-de-1-mois-a-15-ans.
- [38] Picciolini O, Gasparroni V, Cozzaglio M, Messina L, Portinaro N, Mosca F. Le centrage des hanches au moyen de sièges moulés - études et résultats. *Motricité Cérébrale* 2010 ; 31(2) : 75-80.
- [39] Picciolini O, Le Métayer M, Consonni D, Cozzaglio M, Porro M, Gasparroni V, et al. Can we prevent hip dislocation in children with cerebral palsy ? Effects of postural management. *Eur J Phys Rehabil Med* 2016 ; 52 : 682-90.

- [40] Picciolini O, Albisetti W, Cozzaglio M, Spreafico F, Mosca F, Gasparroni V. “Postural Management” to prevent hip dislocation in children with cerebral palsy. *Hip Int* 2009 ; 19(1) : 1-7.
- [41] Myeong K, Jun L, Ju Y, Pil A, Do H, Eun P, et al. Changes of Musculoskeletal Deformity in Severely Disabled Children Using the Custom Molded Fitting Chair. *Ann Rehabil Med* 2013 ; 37(1) : 33-40.
- [42] Kim IS, Park DP, Ko JY, Ryu JS. Are Seating Systems With a Medial Knee Support Really Helpful for Hip Displacement in Children With Spastic Cerebral Palsy GMFCS IV and V ?. *Arch Phys Med Rehabil* 2018 ; 100(2) : 247-253.
- [43] Pountney T, Mandy A, Green E, Gard P. Hip subluxation and dislocation in cerebral palsy – a prospective study on the effectiveness of postural management programmes. *Physiother Res Int* 2009 ; 14(2) : 116–127.
- [44] Willoughby K, Ang SG, Thomason P, Graham HK. The impact of botulinum toxin A and abduction bracing on long-term hip development in children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol* 2012 ; 54(8) : 743-747.
- [45] Macias-Merlo L, Bagur-Calafat C, Girabent-Farrés M, Stuberg W. Effects of the standing program with hip abduction on hip acetabular development in children with spastic diplegia cerebral palsy. *Disabil Rehabil* 2016 ; 38(11) : 1075-1081.
- [46] Martinsson C, Himmelmann K. Effect of weight-bearing in abduction and extension on hip stability in children with cerebral palsy. *Pediatr Phys Ther* 2011 ; 23(2) : 150-157.
- [47] Hernando Puime P. Influence de la gestion posturale de la hanche sur l’indice de Reimers, dans les installations assises des enfants paralysés cérébraux avec un système de classification de la fonction motrice globale (III–V). *Motricité Cérébrale* 2018 ; 39(3) : 85-88.
- [48] Pérez-de la Cruz S. Parálisis cerebral infantil y el uso de sistemas de posicionamiento para el control postural: estado actual del arte. *Neurología* 2017 ; 32(9) : 610-615.
- [49] Novak I, McIntyre S, Morgan C, Campbell L, Dark L, Morton N, et al. A systematic review of interventions for children with cerebral palsy: state of the evidence. *Dev Med Child Neurol* 2013 ; 55(10) : 885-910.
- [50] Pérez Ramírez N, Rozbaczylo Fuster C, Nahuelhual Cares P. Efectividad del uso de bipedestadores en la prevención de la luxación de cadera en niños y adolescentes con parálisis cerebral espástica, GMFCS III, IV y V. Revisión sistemática. *Rehabilitación* 2019 ; 53(3) : 169-180.
- [51] Le Métayer M. Qu’en est-il de l’examen clinique en infirmité motrice cérébrale (paralysie cérébrale) – Quelles perspectives rééducatives ?. *Motricité Cérébrale* 2010 ; 31(4) : 152-163.
- [52] Le Métayer M, Toullet P, Rietz MF. Éducation thérapeutique et rééducation des infirmes moteurs cérébraux et des sujets polyhandicapés paralysés cérébraux. *EMC Kinésithérapie-Médecine Physique – Réadaptation* 2015 ; 11(4) : 1-34.

- [53] Chang CH, Chen YY, Wang CJ, Lee ZL, Kao HK, Kuo KN. Dynamic Displacement of the Femoral Head by Hamstring Stretching in Children With Cerebral Palsy. *J Pediatr Orthop* 2010 ; 30 : 475-478.
- [54] Theis N, Korff T, Mohagheghi A. Does long-term passive stretching alter muscle–tendon unit mechanics in children with spastic cerebral palsy ?. *Clin Biomech* 2015 ; 30(10) : 1071-1076.
- [55] Harvey LA, Katalinic OM, Herbert RD, Moseley AM, Lannin NA, Schurr K. Stretch for the treatment and prevention of contractures (Review). *Cochrane database syst rev* 2017 ; 1(CD007455) : 1-171.
- [56] Joris M, Libert-Gritten D, Wos R. Intérêt des manoeuvres de décontraction lors du maniement d'enfants IMC. *Motricité Cérébrale* 2009 ; 30(1) : 29-33.
- [57] Zabalia M. Répondre à la douleur des enfants atteints de paralysie cérébrale. *Motricité Cérébrale* 2015 ; 36(1) : 9-15.
- [58] Parkinson KN, Dickinson HO, Arnaud C, Lyons A, Colver A. Pain in young people aged 13 to 17 years with cerebral palsy : cross-sectional, multicentre European study. *Arch Dis Child* 2013 ; 98 : 434–440.
- [59] Poirot I, Laudy V, Rabilloud M, Roche S, Ginhoux T, Kassai B, et al. Prevalence of pain in 240 non-ambulatory children with severe cerebral palsy. *Ann Phys Rehabil Med* 2017 ; 60(6) : 371-375.
- [60] Jaegle V, Esteve A, Payan-Terral S, Spirito R, Hareb F, Desailly E. Les séances de masso-kinésithérapie sont-elles douloureuses après chirurgie multi-sites chez l'enfant et l'adolescent atteint de paralysie cérébrale ?. *Motricité Cérébrale* 2015 ; 36(3) : 129-134.
- [61] Richomme C. DOCAMSP : évaluation de la douleur d'enfants porteurs de handicaps lors de leur séance de kinésithérapie au sein d'un centre médico-social précoce. *Motricité Cérébrale* 2019 ; 40(1) : 6-10.
- [62] Bourseul JS, Brochard S, Houx L, Pons C, Bué M, Manesse I, et al. Care-related pain and discomfort in children with motor disabilities in rehabilitation centres. *Ann Phys Rehabil Med* 2017 ; 56(5-6) : 314-319.
- [63] Hermanson M, Hägglund G, Riad J, Wagner P. Head-shaft angle is a risk factor for hip displacement in children with cerebral palsy. *Acta orthopaedic* 2015 ; 86(2) : 229-232.
- [64] Finlayson L, Czuba T, Gaston MS, Hägglund G, Robb JE. The head shaft angle is associated with hip displacement in children at GMFCS levels III-V - a population based study. *BMC Musculoskelet Disord* 2018 ; 19(1) : 356-360.
- [65] Peyron P. Installations en position assise de l'enfant atteint de paralysie cérébrale. Evaluation : critères à retenir. *Motricité Cérébrale* 2015 ; 36(4) : 148-160.
- [66] Lacourtablaise G, Jouve A. Fabrication d'un corset-siège pour patient atteint d'infirmité motrice cérébrale : quoi de neuf ?. *Motricité Cérébrale* 2016 ; 37(1) : 33-39.
- [67] Goodwin J, Lecouturier J, Crombie S, Smith J, Basu A, Colver A, et al. Understanding frames: A qualitative study of young people's experiences of using standing frames as part of postural management for cerebral palsy. *Child Care Health Dev* 2018 ; 44 : 203-211.

- [68] Goodwin J, Colver A, Basu A, Crombie S, Howel D, Parr JR, et al. Understanding frames : A UK survey of parents and professionals regarding the use of standing frames for children with cerebral palsy. *Child Care Health Dev* 2018 ; 44 : 195-202.
- [69] Gericke T. Postural management for children with cerebral palsy : consensus statement. *Dev Med Child Neurol* 2006 ; 48 : 244-244.
- [70] Kibele A. Occupational Therapy's Role in Improving the Quality of Life for Persons With Cerebral Palsy. *Am j occup ther* 1989 ; 43(6) : 371-377.
- [71] Hadden KL, Von Baeyer CL. Pain in children with cerebral palsy : common triggers and expressive behaviors. *Pain* 2002 ; 99(1-2) : 281-288.
- [72] Pédiadol La douleur de l'enfant. Paris : Pédiadol ; 2019 [mis à jour 2019, consulté le 08/12/19]. EVA (Echelle Visuelle Analogique) [en ligne]. Disponible : <https://pediadol.org/eva-echelle-visuelle-analogique/>.
- [73] Hadden KL, Von Baeyer CL. Global and Specific Behavioral Measures of Pain in Children With Cerebral Palsy. *Pain* 2005 ; 21(2) : 140-146.
- [74] Poirot I, Laudy V, Rabilloud M, Roche S, Ginhoux T, Joubrel I, et al. Rehabilitation of 190 non-ambulatory children with cerebral palsy in structures of care or in liberal sector. *Ann Phys Rehabil Med* 2013 ; 56(7-8) : 551-560.
- [75] Bouchot-Marchal B. Qu'est-ce qui a changé dans la prise en charge de l'IMC ? *Kinesither Rev* 2010 ; 10(100) : 60-61.
- [76] Larousse. Paris : Larousse ; 2019 [mis à jour 2019, consulté le 09/12/19]. Empathie [en ligne]. Disponible : <https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/empathie/28880?q=empathie#28755>.
- [77] Cavalié A. Accompagnement d'enfants avec handicap : faire le bien ou affronter le mal ? *Motricité Cérébrale* 2016 ; 37(2) : 59-65.
- [78] Riquelme I, Cire I, Montoya P. Are physiotherapists reliable proxies for the recognition of pain in individuals with cerebral palsy? A cross sectional study. *Disabil Health J* 2015 ; 8(2) : 264-270.
- [79] Junker V. Quelle place pour les parents lorsque l'enfant est en séance ? Eléments de réflexion d'une kinésithérapeute. *ERES Contraste* 2008 ; (28-29) : 237-254.
- [80] Grimont-Rolland E. Ethique de la décision médicale auprès d'enfants polyhandicapés. *Motricité Cérébrale* 2009 ; 30(2) : 67-71.
- [81] De Barbot F. Les contraintes en rééducation : réflexions d'une psychologue. *Motricité Cérébrale* 2012 ; 33(2) : 68-72.

La prise en charge masso-kinésithérapique des excentrations de hanche chez l'enfant paralysé cérébral non marchant : entre bénéfices attendus et douleurs.

Introduction : La paralysie cérébrale est un ensemble de troubles du développement du mouvement et de la posture. Plus l'atteinte de la fonction motrice est élevée, plus les sujets sont susceptibles de développer des troubles orthopédiques. La prise en charge de la luxation de hanche est essentielle, notamment chez les enfants non marchants.

Objectif : Les objectifs de cette revue de littérature sont d'évaluer les bénéfices et d'estimer l'impact nociceptif des techniques manuelles et des appareillages dans la prévention des luxations de hanches chez les enfants paralysés cérébraux non marchants.

Méthodologie : Sept bases de données ont été interrogées. Les articles inclus ont été publiés entre 2009 et 2019. Ils traitent des appareillages de station assise et de verticalisation, des étirements et de la douleur dans le cadre d'une paralysie cérébrale avec luxation de hanche.

Résultats : Les appareillages semblent adaptés pour diminuer ou stabiliser l'excentration de hanche s'ils sont utilisés plusieurs heures par jour dès le plus jeune âge. Les manœuvres de décontraction automatique et les étirements ne paraissent pas efficaces dans la prise en charge de cette déformation. Ces techniques peuvent être douloureuses.

Conclusion : L'utilisation d'appareillages est essentielle dans la prise en charge des excentrations de hanche. L'installation doit être confortable et indolore. Les étirements sont inefficaces à long terme pour traiter cette déformation et entraînent des douleurs. Les manœuvres de décontraction automatique améliorent le confort de l'enfant mais n'ont pas d'effets sur la luxation de hanche.

Mots-clés : Paralysie cérébrale, Luxation de hanche, Kinésithérapie, Appareillages, Douleur.

Physical therapy management of hip displacements in non-ambulatory children with cerebral palsy: between expected benefits and pain.

Background : Cerebral palsy is a set of disorders of movement and posture development. The higher the motor affection, the higher the subjects are prone to develop orthopaedic disorders. The management of hip dislocation is essential, especially with non-ambulatory children.

Objective : The aims of this literature review were to evaluate the benefits and to assess the impact of nociception of manual techniques and of postural devices in the prevention of hip dislocations with non-ambulatory children with cerebral palsy.

Methods : Seven databases were searched. The articles included were published between 2009 and 2019. They dealt with sitting and standing devices, stretching and pain in cerebral palsy with hip dislocation.

Results : Postural devices seemed appropriate to decrease or stabilize hip deformity if they were used several hours per day from an early age. Automatic relaxation manipulations and stretching did not appear to be efficient in the management of this deformation. All these techniques might be painful.

Conclusion : Positioning children in postural devices appears essential in the management of hip dislocation. It must be comfortable and painless. Stretching does not provide any long term benefits for the treatment of this orthopaedic disorder and causes pain. Automatic relaxation manipulations enhance children's comfort but are ineffective on hip dislocation.

Keywords : Cerebral palsy, Hip dislocation, Physical therapy, Postural devices, Pain.