

MINISTERE DE LA SANTE

REGION LORRAINE

INSTITUT LORRAIN DE FORMATION EN MASSO-KINESITHERAPIE

DE NANCY

**ELABORATION DE CARTES D'AUTO-
ETIREMENTS DESTINEES AUX ENFANTS
PARALYSES CEREBRAUX GMFCS I-II PRIS EN
CHARGE EN CABINET LIBERAL.**

Mémoire présentée par Camille BERNT
Etudiante en 3^{ème} année de masso-kinésithérapie
En vue de l'obtention du Diplôme d'Etat
De Masseur-Kinésithérapeute
2014-2015.

SOMMAIRE

RESUME

1. INTRODUCTION	1
2. METHODE DE RECHERCHE BIBLIOGRAPHIQUE.....	1
3. RAPPELS SUR LA PARALYSIE CEREBRALE	2
3.1. Définition.....	2
3.2. Epidémiologie et étiologie de la Paralyse Cérébrale (PC)	3
3.3. Formes cliniques et classification	3
3.4. Le muscle de l'IMC.....	4
4. LA SPASTICITE : DEFINITION ET CONSEQUENCES SUR LE MUSCLE.....	5
5. LA PRISE EN CHARGE MASSO-KINESITHERAPIQUE [9]	6
5.1. Etirements.....	7
5.1.1. Définition des étirements	7
5.1.2. Effet de l'étirement chez les enfants PC spastiques.....	7
5.2. Point sur l'éducation du patient	8
6. LES FONDEMENTS DE NOTRE ETUDE.	9
6.1. Pourquoi des cartes pour des enfants âgés entre 7 et 12ans ?.....	10
6.2. Pourquoi ne s'intéresser qu'aux enfants GMFCS I et II ?.....	11
6.3. Les objectifs	11
6.4. Le concept des cartes jeu de sept familles « mes étirements ».....	12
6.5. La description du jeu de carte	13
6.6. Protocole recommandé pour la mise en place des cartes	14
6.7. Le cahier des charges.....	15
6.8. Réalisation des cartes	16
6.8.1. Le code chiffre/couleur.....	16
6.8.2. La rédaction.....	16
6.8.3. Les dessins	17
6.9. Le contenu des cartes	17
7. EVALUATION DES CARTES	22
8. DIFFUSION DES CARTES.....	23
9. DISCUSSION.....	23
10. CONCLUSION	26

BIBLIOGRAPHIE

ANNEXES

RESUME

La rééducation de l'enfant paralysé cérébral est une rééducation au long cours, intensive et peut devenir lassante pour le patient. Or la prise en charge des troubles orthopédiques doit être précoce, continue et adaptée à chaque enfant afin de limiter au mieux les risques de rétractions et de déformations majorés à la puberté. L'objet de ce mémoire est de proposer aux kinésithérapeutes libéraux des cartes d'auto-étirements destinées à des jeunes patients GMFCS 1- 2, présentées sous forme d'un jeu de sept familles. Après quelques rappels physiopathologiques, nous faisons un point sur le contenu du programme et sa mise en place puis nous développons certaines cartes en expliquant leur intérêt, leur limite et comment les positions ont été choisies.

Mots clés: paralysie cérébrale, spasticité, enfant, étirement, muscle.

Key-words: cerebral palsy, spastic, children, stretching, muscle.

1. INTRODUCTION

L'enfant atteint de paralysie cérébrale est confronté lors de la croissance, en particulier durant la puberté, à des risques orthopédiques importants. Les muscles spastiques, ayant tendance à se rétracter, ils ne sont plus capables de s'adapter à la croissance osseuse. Une prise en charge kinésithérapique régulière et rigoureuse est nécessaire pour limiter ces risques. Débutée en amont de ce pic de croissance, nous donnons déjà à l'enfant les bases de son auto-prise en charge, qui le suivra toute sa vie. De plus, à cet âge, nous obtenons une meilleure adhésion du patient, il est plutôt réceptif aux conseils de ses parents, contrairement à l'adolescent qui a un « ras le bol » de la rééducation.

Dans le cadre de l'éducation du patient, il nous semblait judicieux de proposer des cartes ludiques, afin de le sensibiliser à sa pathologie, de prévenir les risques orthopédiques et de débiter l'auto-prise en charge. Ces cartes proposent une série d'exercices permettant l'étirement des muscles spastiques soumis à des rétractions, associée à une respiration abdomino-diaphragmatique mais aussi un programme individualisé avec un calendrier.

L'objectif de ce travail est de mettre à disposition des kinésithérapeutes libéraux un support efficace et utile qui serait une continuité des soins réalisés au cabinet et impliquerait l'enfant dans sa prise en charge.

2. METHODE DE RECHERCHE BIBLIOGRAPHIQUE

Pour répondre à la problématique « quel support proposer aux masseurs-kinésithérapeutes libéraux dans le cadre d'un programme d'auto-étirement chez les enfants paralysés cérébraux GMFCS 1- 2 ? » nous avons utilisé les bases de données PubMed, Google Scholar ainsi que le moteur de recherche de Réedoc situé à l'Institut Régional de médecine physique et de Réadaptation Louis Pierquin. Au départ nous n'avons sélectionné que les articles parus lors des cinq dernières années mais le manque de bibliographie nous a poussée à élargir les recherches sans limitation de temps.

Recherche concernant les généralités sur la paralysie cérébrale. Elle a été réalisée avec les mots clés français « infirmité motrice » « cérébrale », « paralysie cérébrale », « examen » et anglais « cerebral palsy », « gross motor function ». Ces mots clés ont été coordonnés par l'opérateur booléen « and » ou « et ». L'intégralité des résultats est en annexe I, tableau I...

Recherche concernant la spasticité, sa physiopathologie, la caractéristique du muscle spastique chez l'enfant paralysé cérébral. Elle a été réalisée avec les mots clés français « spasticité », « membre supérieur », et anglais « cerebral palsy », « children », « spastic » et « cerebral palsy ». Ces mots clés ont été coordonnés par l'opérateur booléen « and » ou « et ». L'intégralité des résultats est en annexe I, tableau II.

Recherche concernant les étirements sur le muscle spastique. Nous avons utilisé les mots clés anglais « stretch », « passive muscle », « stretching », « muscle » et français « étirement ». Ces mots clés ont été coordonnés par l'opérateur booléen « and ». L'intégralité des résultats est en annexe I, tableau III.

Recherche concernant le développement de l'enfant et l'éducation thérapeutique. Nous avons utilisé les mots clé français « éducation » « paralysé cérébral », « patient », « developpement cognitif », « enfant » et « bilan neuropsychologique ». Ces mots clés ont été coordonnés par l'opérateur booléen « and » ou « et ». L'intégralité des résultats est en annexe I, tableau IV.

3. RAPPELS SUR LA PARALYSIE CEREBRALE

3.1. Définition

La paralysie cérébrale ou « cerebral palsy » pour les Anglo-Saxons n'est pas une maladie mais un syndrome associant des troubles du mouvement et/ou de la posture et de la fonction motrice. Elle a un caractère permanent mais peut avoir une expression clinique changeante dans le temps. Elle est due à une lésion ou une anomalie cérébrale survenue sur un cerveau en développement ou immature c'est-à-dire de la conception du fœtus à la fin de la

deuxième année de vie [SCPE 2000]. Le terme de paralysie cérébrale regroupe l'Infirmité Motrice Cérébrale (IMC) et l'Infirmité Motrice d'Origine Cérébrale (IMOC). L'IMOC se différencie par la présence de handicaps : déficit intellectuel, sensoriel, épilepsie [Amiel Tison 1997] [1,2]

3.2. Epidémiologie et étiologie de la Paralysie Cérébrale (PC)

En France la paralysie cérébrale touche près de 2 pour 1000 enfants en 2004 [INSERM] elle se situe dans la moyenne européenne qui oscille entre 2 et 2,5/1000 et touche 1,5 fois plus les hommes que les femmes [Latash 2008]. Il existe un lien réel entre le poids de naissance, la prévalence de la Paralysie Cérébrale et l'âge gestationnel : 6/100 naissances pour des enfants nés avant 32 SA et/ou poids de naissance <1500g versus 1/1000 naissances chez les enfants nés à terme et/ou poids >2500g. La prématurité est présente chez 45% des paralysés cérébraux et constitue le premier facteur de risque de la paralysie cérébrale [CANS 2005]. [1,2]

3.3. Formes cliniques et classification

Une classification a été proposée par l'American Academy for Cerebral Palsy and Developmental Medicine, elle est illustrée par 4 items : les troubles du tonus, la topographie de l'atteinte, les capacités fonctionnelles et les déficiences associées.

Dans les troubles du tonus, nous distinguons trois formes : spastique, dyskinétique et ataxique. **La forme spastique** (85% des cas de PC), qui nous intéresse, se caractérise par une augmentation des contractions musculaires perturbant la posture et les mouvements. [1, 2, 3]

L'atteinte topographique se présente sous deux formes. Les formes bilatérales qui comprennent la diplégie ou maladie de Little (touche les membres inférieurs), la triplégie et la quadriplégie (touche les 4 membres). Les formes unilatérales quant à elles comprennent

l'hémiplégie cérébrale infantile (touche un seul côté) et la monoplégie (un seul membre). La Surveillance of Cerebral Palsy in Europe ou SCPE préconise aussi la séparation des deux. [3]

L'évaluation des capacités fonctionnelles utilise les niveaux de Palisano ou Gross Motor Function- Classification System GMF- CS mises au point comme le nom l'indique par le Dr. Palisano en 1997. Nous retrouvons cinq niveaux de gravité dont la définition diffère en fonction de la tranche d'âge. Pour la suite du mémoire nous nous intéresserons particulièrement aux enfants GMF-CS I et II. Les premiers marchent sans aide technique et sans restriction de mouvements, dans leur cas il y a une atteinte des performances avec une réduction de la vitesse, de la coordination et de l'équilibre. Chez les enfants GMF-CS II la marche peut nécessiter une aide technique en extérieur et il y a une restriction de mouvements. Ils vont rencontrer des difficultés pour les montées d'escaliers ou de pente, la marche sur des surfaces irrégulières, dans la foule et les endroits confinés. Contrairement aux enfants GMFCS I, ils sont beaucoup moins habiles dans des activités telles que la course et le saut. Les deux classes en question sont illustrées dans l'annexe II. [4]

Concernant les troubles associés nous avons les troubles moteurs (parésie, rétraction musculo-tendineuse, déformations osseuses), troubles neuropsychologiques (phasie, praxie, mémoire, attention, graphie...), troubles du comportement, sensoriels, endocriniens, épilepsie et le facteur E (seuil de réactivité très abaissé). [1]

3.4. Le muscle de l'IMC

Ce muscle au départ est normal mais il se contracte soit trop, soit insuffisamment et est mal coordonné. La difficulté de coordination entre agoniste et antagoniste ne lui permet pas d'être étiré et allongé alternativement. Le muscle est dit « spastique, faible et court ».

- **Spastique** : chez l'enfant sain il n'y a pas d'activité électrique au repos, à l'inverse chez l'enfant PC il existe souvent une activité permanente appelée facteur B (basal), pouvant s'accompagner d'un facteur E.

- **Court** : dans la physiologie, lors de la contraction volontaire normale, il y a un raccourcissement de l'agoniste s'accompagnant de l'étirement de l'antagoniste. Le fait d'utiliser alternativement les deux muscles, chacun à son tour se contracte en concentrique et en excentrique. Cela permettant le développement de la fibre musculaire et l'acquisition de sarcomères qui sont des éléments contractiles. Chez l'enfant PC, certains muscles ne travaillent qu'en concentrique et donc se raccourcissent. Les plus touchés sont les muscles bi-articulaires, ils nécessitent une bonne coordination des agonistes/antagonistes.

- **Faible** : nous savons qu'il s'agit bien au départ d'un trouble de la commande nerveuse cependant il peut s'y ajouter une faiblesse liée à un trouble proprement musculaire (il peut être causé par un allongement tendineux créant un angle mort qui ne permet plus au muscle de se contracter correctement entraînant à terme une faiblesse musculaire ou par une activité trop importante de l'antagoniste).

Les troubles musculaires de l'enfant PC vont avoir une répercussion importante sur les os et les articulations, encore plus lors de la croissance (période durant laquelle la taille augmente de 30%) où os et muscle ne « grandissent » pas de façon synergique. Il est donc important d'agir le plus tôt possible sur les structures musculaires. [5,6]

4. LA SPASTICITE : DEFINITION ET CONSEQUENCES SUR LE MUSCLE

La spasticité est un symptôme apparaissant après une lésion du système nerveux central, associé à d'autres symptômes tel que le déficit moteur, les syncinésies, les spasmes ou la fatigabilité. Elle est la conséquence d'une lésion du faisceau pyramidal qu'elle qu'en soit le siège et la nature. Selon la définition proposée par Lance en 1980 c'est « *un trouble moteur caractérisé par une augmentation de la vitesse dépendant du réflexe tonique d'étirement associé à une augmentation des réflexes ostéo- tendineux, résultant d'une libération du réflexe d'étirement qui est une des conséquences d'une lésion de la voie pyramidale.* » D'après Albright elle est retrouvée dans 60 à 70% des enfants atteints de paralysie cérébrale.

La croissance du muscle est stimulée par la croissance osseuse, or chez les enfants spastiques les capacités de variation de longueur du muscle sont nettement diminuées. Par conséquent le muscle ne peut pas suivre l'os qui s'allonge.

La spasticité est donc à l'origine des rétractions musculo-tendineuses chez l'enfant paralysé cérébral et doit être évaluée régulièrement par l'intermédiaire d'échelles de mesure comme l'Ashworth (Annexe III). Son évaluation guidera le thérapeute dans son utilisation des cartes (début, poursuite ou arrêt d'un étirement). [7,8]

5. LA PRISE EN CHARGE MASSO-KINESITHERAPIQUE [9]

La rééducation doit être précoce et débiter avant même l'apparition des premiers symptômes chez le nourrisson. La précocité de l'intervention a pour but de favoriser un développement cérébral et une structuration optimaux, et repose sur le concept de plasticité cérébrale. Elle se poursuivra durant toute la vie du patient avec des objectifs différents en fonction de l'âge. Dans les premières années de vie nous visons l'acquisition des fonctions motrices et de l'autonomie tout en surveillant l'état orthopédique général, par la suite nous nous attacherons à entretenir ces dernières et à préserver une bonne qualité de vie. Dans le cadre de ce mémoire nous jouons un rôle **préventif** pour limiter les troubles orthopédiques qui risquent de s'aggraver à l'adolescence et **éducatif** pour que le patient devienne plus autonome et acteur de sa prise en charge par la suite.

Le masseur- kinésithérapeute dispose de possibilités thérapeutiques variées permettant de lutter contre la spasticité et surtout des troubles secondaires à celle-ci. Cependant certaines techniques sont encore très discutées et leur efficacité ne fait pas l'unanimité. Dans le cadre de notre mémoire nous nous intéressons aux étirements qui constituent une partie importante de la rééducation chez les enfants, afin que les muscles puissent suivre correctement la croissance osseuse. La vitesse de croissance accélère durant l'enfance jusqu'à atteindre son maximum au début de la puberté (en moyenne 12ans chez les filles et 14ans chez les garçons), période où les risques au niveau orthopédique sont les plus grands. [10, 11]

5.1. Etirements

5.1.1. Définition des étirements [12, 13]

L'étirement ou stretching met en allongement maximal le complexe muscle-tendon par une mise en tension de l'ensemble des structures (contractiles et non contractiles). Il se produit un éloignement des insertions proximale et distale du muscle avec notion de point fixe et de point mobile.

L'étirement peut être « passif-passif » où le muscle rétracté et son antagoniste sont au repos, soit « passif-actif » avec une contraction du muscle antagoniste. Pour la réalisation de nos cartes nous avons utilisé les deux modes, certains exercices « passif-actif » étant plus adaptés à la population cible car les auto-étirements, difficiles à mettre en place, risqueraient à certains moments d'être mal faits et inefficaces (du fait des troubles orthopédiques, troubles du tonus, de la commande motrice volontaire et plus ou moins difficulté de préhension).

Chez des patients spastiques les principaux objectifs recherchés vont être :

- l'entretien et l'amélioration de l'extensibilité myo-tendineuse,
- la diminution de la tension musculaire (effet à court terme),
- une meilleure amplitude de mouvements.

5.1.2. Effet de l'étirement chez les enfants PC spastiques

L'efficacité des étirements est encore à prouver, le niveau de preuve actuel reste faible mais cette technique est couramment utilisée par les masso-kinésithérapeutes afin de lutter contre les rétractions musculo-tendineuses. Concernant son impact sur la spasticité, plusieurs études ont été réalisées. Elles ont toutes mis en évidence une réduction du tonus mais il est difficile de dire si les résultats sont cliniquement significatifs du fait de la faible variation de longueur en pré et post-étirement.

D'autres études se sont intéressées à l'amplitude du mouvement post-stretching, de la même façon elles se contredisent. N. Theis et ses collaborateurs se sont intéressés à l'effet d'étirements successifs en flexion dorsale de cheville, tenus maximum 20 secondes [14]. Ils ont montré qu'il n'existait pas de différence significative de la longueur du muscle, mais celle-ci augmentait progressivement au cours des 5 étirements réalisés. D'autres études utilisant des temps de maintien supérieurs, comme celle de Tremblay et al. (30min de dorsiflexion de cheville), ont obtenu une réduction significative de la tension passive. [15]

Une des hypothèses proposées à ce jour est l'augmentation de la tolérance à la douleur par action sur les organes tendineux de Golgi (mécanorécepteurs proprioceptifs au niveau de la jonction musculo-tendineuse) et les corpuscules de Pacini. Pour le moment seul son effet à court terme a été démontré.

L'étude réalisée par Lespargot [16] a montré qu'il fallait au minimum 6h de posture pour maintenir les amplitudes articulaire. A travers nos cartes, l'idée est de nous rapprocher au maximum de ces conditions idéales même si bien évidemment un enfant ne se posturera jamais 6h par jour plusieurs fois par semaine.

5.2. Point sur l'éducation du patient [17, 18]

L'éducation à la santé fait partie des missions du masseur-kinésithérapeute. La loi 4 du mars 2002 encore appelée loi « Kouchner » a conduit à l'obligation de l'éducation à la santé au cours des actes de soins, en construisant avec le patient des objectifs et un programme thérapeutico-éducatif.

Chez le patient paralysé cérébral elle se définit par « le processus et l'ensemble des procédures permettant l'acquisition de compensations visant la réduction d'un déficit, l'utilisation d'un savoir-faire différent ou encore une conception nouvelle de l'action. » [TOULLET 2008]. Le **masseur-kinésithérapeute** tient une **place très importante** dans l'éducation du patient : la fréquence des séances en fait un interlocuteur privilégié et il est en

première ligne pour répondre aux questions du patient. Surtout chez l'enfant où chaque exercice doit être expliqué pour qu'il trouve un intérêt à le poursuivre seul à la maison.

6. LES FONDEMENTS DE NOTRE ETUDE.

La paralysie cérébrale concerne les enfants dont la lésion est apparue avant la fin de la deuxième année de vie, il convient donc d'agir le plus tôt possible une fois le diagnostic posé. Concernant les enfants paralysés cérébraux spastiques, le traitement de la spasticité constitue un point primordial car elle entraîne une gêne fonctionnelle et de multiples complications secondaires créant un effet « tâche d'huile ». Dans la population visée, c'est-à-dire chez les enfants **GMFCS I et II**, le rôle des cartes est essentiellement **préventif** car la spasticité reste modérée, mais permet aussi l'entretien des amplitudes grâce aux étirements et ils seront plus à l'aise dans les diverses activités quotidiennes comme l'habillage, la toilette mais aussi sportives telles que la course et le saut.

Un enfant pris en charge en cabinet libéral a en moyenne deux à trois séances de kinésithérapie par semaine (en fonction de la gravité de l'atteinte) durant laquelle il réalise plusieurs exercices or il faut au **minimum 6h** de posture par jour [Lespargot 1988] [16] pour maintenir les amplitudes musculaires. Si nous considérons qu'il n'a pas d'appareillage à la maison nous sommes loin du temps recommandé. Il est aussi important de faire comprendre à ces jeunes patients l'intérêt d'une bonne hygiène de vie, le confort que ça peut leur apporter. Leur pathologie est stabilisée mais ses conséquences évoluent au fil des années et s'ils négligent leur devoir envers leur corps cela risque de leur nuire de manière plus ou moins importante.

Un travail similaire à notre projet a déjà été réalisé par Nadine Streit, kinésithérapeute ayant travaillé à Flavigny dans les suites d'injection de toxines. Lors de la mise en place de la guidance, un questionnaire a été distribué aux 39 enfants suivis, et il en ressortait que :

- 56% d'entre eux ne bénéficiaient pas d'une prise en charge en kinésithérapie libérale suffisante en temps, en fréquence voire en qualité. La séance se limitait souvent à de la mobilisation passive.
- 54% d'entre eux ne portaient pas de façon assidue l'appareillage ou l'avaient même complètement abandonné.

Dans un cadre pédagogique et pour donner aux patients les moyens de prévenir en partie ces risques mais aussi pour commencer à les sensibiliser à l'auto-prise en charge, il nous semble pertinent, dans la limite de nos compétences, de créer des cartes d'auto-étirement utilisables à domicile. Le peu de publications à ce sujet nous a confortés dans notre choix. Les cartes ont été préférées au livret car elles permettent d'individualiser le programme, seules les cartes intéressant l'enfant lui sont donné, il s'y retrouve donc facilement contrairement au livret.

6.1. Pourquoi des cartes pour des enfants âgés entre 7 et 12ans ?

Les cartes réalisées seront destinées à des enfants paralysés cérébraux spastiques âgés de 7 à 12 ans, pris en charge en cabinet libéral, cependant elles pourront être utilisées plus tôt si les parents sont suffisamment impliqués dans la prise en charge.

La tranche d'âge reste difficile à définir. Nous nous sommes basée sur le **développement cognitif** normal de l'enfant selon Piaget et sur l'âge moyen d'apparition des capacités de planification, de mémorisation d'une manière générale l'ensemble des fonctions exécutives nécessaires à la réalisation d'une tâche. L'enfant doit aussi avoir des bonnes compétences de compréhension. Cependant chez l'enfant paralysé cérébral il peut y avoir une atteinte de ces fonctions, ou un retard dans leur acquisition. Il est donc important de s'assurer de sa faisabilité dans la réalisation des exercices. Le choix s'est porté aussi volontairement sur la période précédant l'adolescence, période pendant laquelle l'enfant est encore réceptif aux conseils des parents, du kinésithérapeute et où l'**alliance jeu-rééducation** est nécessaire pour une meilleure participation. [19, 20]

Nous visons les prises en charge en cabinet libéral car la fréquence des séances est moindre qu'en centre de rééducation. Le but n'étant pas de surcharger l'enfant avec une quantité d'exercices à faire à la maison mais de favoriser son implication dans la prise en charge tout en gardant le côté ludique pour éviter la lassitude des étirements. Il peut aussi permettre d'alléger les séances de kinésithérapie à certaines périodes, telles que les vacances par exemple, si nous obtenons une bonne compliance de la part du patient.

Le rôle **des parents** n'est pas négligeable, il ne s'agit pas qu'ils prennent le statut de soignant mais ils auront forcément un **rôle de surveillance** à jouer surtout chez des enfants de cet âge où les exercices risquent de ne pas être faits.

6.2. Pourquoi ne s'intéresser qu'aux enfants GMFCS I et II ?

Le choix de n'inclure que les deux catégories GMFCS I- II nous semblait évident car les exercices proposés nécessitent une **autonomie suffisante** pour qu'ils soient réalisés dans les bonnes conditions sans entraîner un risque pour les patients.

Les critères d'exclusion stricts sont les troubles du comportement, des fonctions cognitives rendant le travail en autonomie impossible, l'absence de sensation douloureuse, GMFCS IV- V. L'exclusion de la catégorie III est relative et dépendra du patient et de ses possibilités.

6.3. Les objectifs

Le but est de prodiguer des conseils d'hygiène de vie en ciblant plus particulièrement la lutte contre les rétractions musculaires, la souplesse et favoriser l'implication du patient. L'entretien de cette souplesse est nécessaire pour que le patient puisse réaliser des mouvements amples sans gêne et garder une bonne liberté articulaire. Le contraire engendre une atteinte à l'autonomie que ce soit lors de la marche, les transferts, l'habillage et l'ensemble des activités de la vie quotidienne.

Les objectifs principaux sont l'entretien des amplitudes articulaire par l'étirement des muscles rétractés, la prise de conscience de son corps (ce qu'il peut ou ne peut pas faire), l'apprentissage du travail en autonomie, la concentration, l'implication dans sa pathologie en n'oubliant pas que l'idée principale est de « **travailler en s'amusant** ».

D'une manière générale, on peut penser que plus tôt l'enfant acquerra des réflexes et gagnera en autonomie meilleures seront les chances qu'à l'adolescence les troubles orthopédiques soient limités.

Les cartes doivent être le plus simple possible et adaptées à un enfant de 7-12 ans. Elles ne doivent pas être utilisées sans l'accord du kinésithérapeute, il y a donc **au moins une séance** consacrée à l'explication de ces cartes, aux choix des exercices (toutes les cartes ne sont pas obligatoirement utilisées), du temps de maintien de chaque étirement en fonction des possibilités du patient et sa tolérance à la douleur ainsi qu'au nombre de répétitions. Un calendrier est mis à disposition et est rempli par le kinésithérapeute en accord avec l'enfant.

Les étirements sélectionnés doivent être réalisés en cabinet sous l'œil attentif du professionnel de manière à ce que l'enfant les réalise correctement.

6.4. Le concept des cartes jeu de sept familles « mes étirements »



Figure 1. Les cartes

Les cartes d'auto-étirement sont un support de travail se présentant sous la forme d'un jeu destiné aux enfants paralysés cérébraux GMFC I et II âgés de 7 à 12ans. Nous retrouvons des explications concernant l'impact de la spasticité sur les muscles, les étirements illustrés par des dessins avec leur légende et un calendrier hebdomadaire.

6.5. La description du jeu de carte

Il est constitué de **27** cartes de format A6. La taille des cartes est importante car elles doivent être les moins encombrantes possible et faciles à transporter. Nous avons mis en place un code couleur et classé les étirements par « familles ». Nous retrouvons :

- 1 carte présentant le jeu
- 2 cartes explicatives (conséquence de la spasticité sur le muscle, comment utiliser les cartes)
- 1 carte représentant un enfant de face et dos qui permet à l'enfant de colorier les zones touchées par la spasticité avec l'aide du thérapeute. La couleur utilisée est la même que celle de la carte qui nous intéresse,
- 3 cartes sous forme de calendrier hebdomadaire (le patient s'y réfère pour savoir quel jour il doit réaliser tel ou tel étirement),
- 1 carte concernant la respiration abdomino-diaphragmatique, qu'il devra utiliser lors de chaque exercice (nécessaire avant de commencer les étirements),
- 19 cartes illustrant les étirements du membre inférieur et du membre supérieur.

Les cartes consacrées aux étirements sont divisées en sept familles. Au membre inférieur nous avons la famille numéro un regroupant les adducteurs (courts, longs et moyen). La famille numéro 2 regroupe les fléchisseurs (le droit fémoral, le psoas, les ischio-jambiers et le triceps sural qui est fléchisseur plantaire.) La famille numéro 3 concerne les rotateurs externes de hanche. Au membre supérieur nous avons la famille numéro 4 pour les abducteurs d'épaule et dans la famille numéro 5 nous avons les adducteurs. Pour la famille numéro 6 nous regroupons l'ensemble des fléchisseurs (biceps, brachial, fléchisseurs de poignet et des

doigts) et enfin dans la famille numéro 7 il s'agit des extenseurs (triceps brachial, extenseurs de poignet et des doigts). (Annexe IV)

Les cartes sont **aimantées**, l'idée était qu'elles puissent être placardées (par exemple sur le réfrigérateur) pour que l'enfant les ait sous les yeux à n'importe quel moment de la journée et éviter qu'elles ne soient perdues. Nous retrouvons aussi l'aspect ludique, indissociable de la prise en charge kinésithérapique chez un enfant.

Pour être sûre de la faisabilité de chaque exercice proposé nous sommes allée au CRE de Flavigny. Deux enfants GMFCS 2 rentraient dans nos critères de pris en charge. Plusieurs positions ont été testées pour un même groupe musculaire et nous avons retenu celle qui nous semblait la plus judicieuse en tenant compte du risque de compensation, du confort du patient et de l'efficacité (l'enfant devait nous dire si ça « tirait » et localiser l'endroit avec sa main).

6.6. Protocole recommandé pour la mise en place des cartes

La mise en place des cartes présente deux étapes. Chaque étape nécessite au moins une séance de rééducation. Le nombre de séance propre à chaque étape sera fonction de l'enfant. Il est important que les exercices soient compris et bien réalisés pour pouvoir lui remettre les cartes.

La **première séance** se décompose en 3 parties : la première consiste à expliquer l'intérêt des exercices, leur action et localiser avec l'enfant les muscles rétractés. Ensuite il faut tester les étirements et adapter les positions en fonction des besoins (par exemple l'enfant s'enroule en cyphose dorsale en position assis tailleur, nous pouvons insérer un coussin pour surélever le bassin). Pour finir nous décidons du temps de maintien de la position suivant les capacités du patient.

La **deuxième séance** va nous permettre de voir si l'enfant a retenu les conseils donnés à la séance précédente et si les positions sont correctes en l'absence d'intervention du thérapeute. Pour cela nous mettons les cartes à disposition du patient pour le mettre en condition comme à la maison. Si les exercices sont réalisés sans faute, nous pouvons remplir

le calendrier hebdomadaire pour indiquer la fréquence à laquelle l'exercice doit être fait et procéder à la remise en main propre des cartes.

La présence des parents à ces séances est un atout majeur, ils sont les intermédiaires entre l'enfant et le thérapeute en ce qui concerne les exercices faits à la maison. De plus ils sont à même de corriger l'enfant s'ils voient que celui-ci rencontre des difficultés car contrairement à lui ils ont une vue d'ensemble sur son corps.

6.7. Le cahier des charges

Pour être exploitable, le support doit remplir certaines conditions :

• Pertinence de la demande :

- Il répond à un besoin de support des patients dans leur auto prise en charge.
- Il complète et renforce les informations données par le masseur- kinésithérapeute.

• Utilité et efficacité :

- Les objectifs clairs et précis sont atteints.
- Il doit être validé grâce à l'utilisation d'échelles de mesure. La méthode qualitative est plus adaptée à l'élaboration d'un document écrit d'information (Questionnaires par exemple). [21]
- Il doit être pertinent, compréhensible et lisible. Dans le document publié par la HAS il est expliqué que la perception des informations par le lecteur est meilleure si les efforts cognitifs à fournir sont moindres. [21]

• Innovation et bénéfice : Le support doit constituer un « plus » dans la rééducation. Il a la particularité d'être pratique et ludique afin d'obtenir une bonne compliance du patient.

• Fiabilité : le patient doit pouvoir l'utiliser sans risque.

- **Reproductibilité** : Les cartes s'adressent à une population d'enfants paralysés cérébraux. Chacun doit pouvoir s'identifier à travers elles. Il en découle une fabrication devant être peu coûteuse, et facile.
- **Accessibilité** : Elles doivent être faciles d'utilisation avec un texte adapté à des enfants de 8 à 12ans, un format et un graphisme réfléchis.

6.8. Réalisation des cartes

6.8.1. Le code chiffre/couleur

Les muscles sont regroupés suivant leur fonction principale, cela permet au thérapeute de s'y retrouver plus facilement. Pour l'enfant, surtout chez le plus jeune, le but est de simplifier au maximum l'utilisation des cartes. Le nom du muscle ou groupe de muscle étiré est indiqué en bas de chaque carte, mais l'enfant peut aussi se repérer en fonction des couleurs (par exemple le lundi il doit utiliser la carte bleue) et/ou des chiffres.

Les cartes explicatives sont toutes de couleur verte, ensuite la couleur est propre à chaque groupe musculaire, il y en a sept en tout.

6.8.2. La rédaction

Nous avons choisi d'utiliser la deuxième personne du singulier, qui nous paraissait la mieux adaptée à un enfant de cet âge, afin de le mettre en confiance.

Le choix du vocabulaire est tout aussi important, il doit être compris par l'enfant et ses parents sans omettre une quelconque information. Dès que cela était possible nous avons utilisé les termes employés dans les niveaux d'évolution motrice NEMs que l'enfant connaît bien (par exemple pour l'étirement du droit fémoral nous lui demandons de se mettre en position « petit lapin »).

Sur chaque carte nous retrouvons de bas en haut : le groupe musculaire visé avec son numéro, la position d'origine, le mouvement à réaliser, le temps de maintien et le nombre de répétitions, puis l'illustration.

6.8.3. Les dessins

Pour illustrer les étirements nous avons créé deux personnages, un féminin et un masculin pour que chacun puisse se retrouver à travers les cartes. Ils ont été simplifiés et les contours surlignés afin d'être facilement lisible et mettre le plus possible en valeur l'étirement. Il était impossible de faire apparaître les positions d'origine et finale sur une même carte, une flèche a donc été insérée pour montrer le sens du mouvement.

6.9. Le contenu des cartes

La respiration abdomino- diaphragmatique : elle va précéder les étirements et constitue une réelle **préparation respiratoire**, elle est primordiale pour la bonne réalisation des exercices. L'enfant devra d'abord apprendre à contrôler cette respiration au repos, correctement installé pour ensuite pouvoir l'utiliser durant les étirements sans difficulté. Elle permet une meilleure **détente**, ce n'est pas sans raison que les sophrologues y accordent de l'importance. Les docteurs J-P. Hubert et R. Abrezol ont même observé que ce soit chez les nouveau nés ou chez les « primitifs » vivant à l'état semi-sauvage tous respirent spontanément par l'abdomen. Il s'agit donc d'une respiration naturelle que l'Homme tend à perdre au fil des ans. [22] Concernant l'installation, le patient est assis ou couché en fonction de la position qui lui permet un maximum de détente. Il pose une main sur son abdomen puis dans un premier temps il va expirer à fond par la bouche en rentrant le ventre (temps sur lequel il réalisera l'étirement et le relâchement). Dans un deuxième temps, il va gonfler le ventre tout en inspirant par le nez. Le diaphragme tend à s'abaisser durant cette phase (temps consacré à la préparation du mouvement et le maintien de la position).

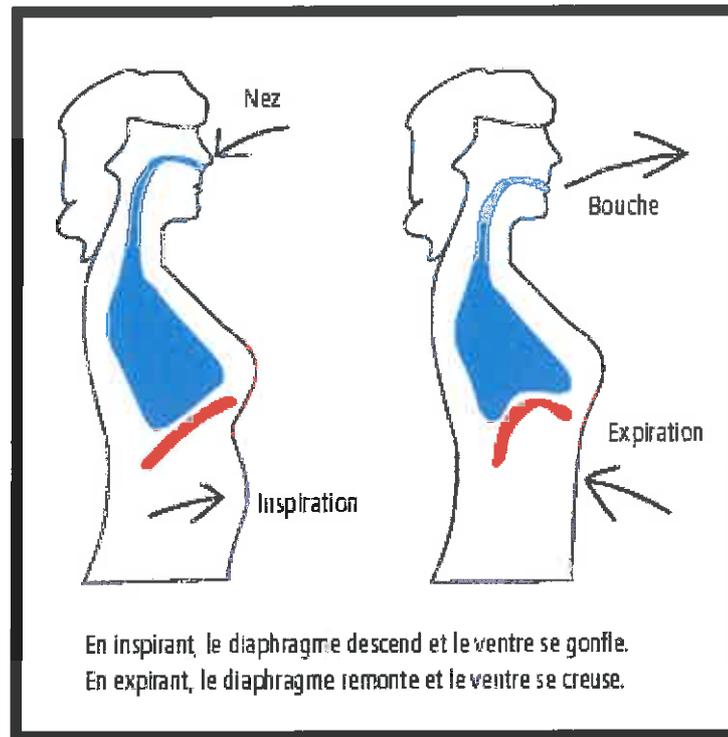


Figure 2. La respiration abdomino-diaphragmatique. Université de Montréal

Les étirements : nous insistons bien sur le fait qu'ils sont réalisés lors des séances de kinésithérapie jusqu'à ce que l'enfant soit à l'aise et puisse les faire seul sans risque. Les compensations possibles sont nombreuses il faut donc porter un œil attentif lors de la pratique en cabinet. La position sera tenue, si possible, au minimum 30 secondes. [23]

Rappel des muscles prédisposés :

Au membre supérieur nous pouvons retrouver **3 types d'attitudes** au niveau coude/épaule. La première la plus répandue est l'attitude des membres supérieurs en chandelier : il y a très fréquemment une abduction d'épaule, rotation latérale, associées à une supination ou pronation du coude du fait de l'hypertonie du deltoïde, +/- grand pectoral, infra-épineux, biceps brachial, brachial, et rond pronateur.

La deuxième attitude est celle du membre supérieur dysballant : nous retrouvons une adduction et rotation interne, il peut aussi y avoir une rétropulsion ou une abduction d'épaule du fait de l'hypertonie du grand pectoral, grand rond, sub-scapulaire, +/- deltoïde, brachial, biceps brachial, brachio- radial et rond pronateur.

La troisième attitude rencontrée est celle du membre supérieur indicatif : l'extension de coude est associée soit à une antépulsion soit une rétropulsion d'épaule avec +/- une abduction/ adduction du fait de l'hypertonie du deltoïde antérieur ou postérieur, grand pectoral, triceps brachial et rond pronateur. (Annexe V)

Pour la main nous retrouvons deux grands types : la main flex avec une hypertonie des fléchisseurs du poignet, +/- enroulement des doigts. Et la main radiale avec extension du poignet, flexion des métacarpo-phalangiennes, +/- flexion/ extension IPP et IPD par hypertonie extenseurs radial et ulnaire du carpe, interosseux, +/- fléchisseurs superficiel et profond des doigts.

Au niveau du membre inférieur les muscles les plus souvent touchés sont le psoas, droit fémoral et rotateurs internes de hanche, adducteurs, les ischio- jambiers et le triceps sural. En fonction des muscles touchés nous avons une attitude en ciseaux, en « X » ou en coup de vent parmi les plus couramment rencontrées. [23]

					
Alignés	Ciseaux	Coup de vent droit	Coup de vent gauche	Flexion adduction rotation interne	Batracoïde

Figure 3. Attitude des membres inférieurs au repos.

Pour expliquer notre démarche nous prenons l'exemple des courts adducteurs et du brachial :



Figure 4. Le court adducteur

Pourquoi étirer les muscles courts adducteurs ?

Les risques que l'enfant peut rencontrer en cas de rétraction sont un conflit au niveau des condyles et malléoles internes, une marche en ciseau avec plus ou moins un valgum de genou compensateur et dans le cas de rétractions importantes il peut y avoir une découverte de la tête fémorale avec un risque de subluxation de hanche. La prévalence augmente avec la sévérité de l'atteinte. Chez des enfants GMFCS I et II, ils vont surtout **diminuer les performances** en amplitude si nous sommes sur des rétractions, en vitesse s'il s'agit plutôt de spasticité.

Quelle position privilégier plus qu'une autre ?

Dans notre jeu de carte nous sommes parti sur la position assis tailleur. Premièrement elle est bien connue des enfants, elle est facilement **reproductible**. Il est facile de se placer dans la position que ce soit à partir de la quadrupédie ou de la position allongée car les enfants paralysés cérébraux ont une bonne connaissance des NEMs. Les enfants sentent rapidement l'effet de l'étirement, il est donc efficace. Son intérêt est qu'elle permet de posturer l'enfant, il peut très bien l'adopter pendant qu'il regarde la télévision par exemple ou pour lire un livre. Plus l'enfant sera à l'aise avec la position plus il pourra tenir longtemps et l'étirement sera efficace.

A quoi faut-il faire attention ?

Dans le cas où l'enfant présente une **hypotonie du tronc**, cette position va favoriser l'enroulement et empêcher le redressement actif du rachis. Pour l'éviter, une adaptation est nécessaire, nous plaçons un coussin de hauteur plus ou moins importante en fonction des besoins afin de surélever le bassin entraînant un redressement du tronc. On n'hésite pas à demander en même temps à l'enfant de fixer un point droit devant pour éviter qu'il ne regarde vers le bas et s'enroule à nouveau.



Figure 5. Le brachial

Pourquoi étirer le muscle brachial ?

La position des membres supérieurs en chandelier avec flexion/ pronation du coude est retrouvée majoritairement chez les patients paralysés cérébraux, de ce fait le muscle brachial fait partie des muscles ayant tendance à se rétracter.

Dans ce cas, les difficultés que le patient peut rencontrer sont une gêne pour l'exploration de l'espace, un manque de rapidité dans l'appréhension et le lâchage d'objets.

Quelle position privilégier plutôt qu'une autre ?

Pour ce jeu de cartes, l'enfant est debout. Il va s'aider du membre supérieur controlatéral pour amener l'avant-bras en extension et si possible supination. L'exercice aurait pu être réalisé assis mais nous sommes vite limités par les cuisses. Ici nous pouvons imaginer que l'enfant est face à un miroir de manière à avoir un **biofeedback**, c'est intéressant pour un enfant avec des problèmes de **schéma corporel** par exemple.

A quoi faut-il faire attention ?

Pour cette position, l'important est que l'enfant se tienne bien droit surtout s'il a des problèmes rachidiens associés (scoliose, hypercyphose) car à cet âge ils sont en pleine croissance, la bonne attitude doit être recherchée pour tout exercice. Avant de lui donner la carte il faut s'assurer qu'il ait assez de motricité dans l'autre membre supérieur pour amener et maintenir l'avant-bras assez longtemps dans la position.

7. EVALUATION DES CARTES

Un questionnaire a été distribué aux masseurs-kinésithérapeutes prenant en charge des enfants paralysés cérébraux, soit remis en main propre soit par l'intermédiaire d'un logiciel de sondage. Pour pouvoir analyser facilement les résultats nous avons privilégié les questions fermées. Le questionnaire était anonyme. (Annexe VI)

8. DIFFUSION DES CARTES

Dans le projet de leur diffusion post-mémoire nous souhaitons que les cartes soit remises en main propre par le thérapeute, et qu'une séance minimum soit dédiée à leur explication et leur mise en œuvre. L'absence de recensement des kinésithérapeutes libéraux travaillant en pédiatrie pose la question de la méthode de diffusion. Les centres de rééducation et de réadaptation peuvent en être le point de départ. Le passage par des associations donnerait plus de visibilité. Nous avons pu entrer en contact avec deux d'entre elles : l'Association de kinésithérapie pédiatrique en Midi-Pyrénées AKPMIP et l'Association de Kinésithérapie Pédiatrique Bretonne AKPB toutes deux intéressées nous leur avons envoyé le projet.

9. DISCUSSION

Après avoir échangé avec plusieurs masseurs-kinésithérapeutes libéraux nous nous sommes rendue compte que la plupart d'entre eux, prenant en charge un enfant paralysé cérébral, proposaient déjà des ébauches de fiches d'exercices à faire à la maison. Elles étaient surtout utilisées pour les périodes de vacances scolaires ou d'arrêt temporaire du traitement kinésithérapique. Il y a donc une véritable demande de la part des thérapeutes. Sachant que la fréquence des séances et le temps accordé aux étirements chaque semaine ne permet pas d'entretenir la longueur des muscles, les cartes prennent toute leur importance. Elles sont une continuité du travail réalisé par le kinésithérapeute.

Les cartes se présentent sous la forme d'un jeu de sept familles magnétisé, format qui nous paraissait plus adapté à la population qu'un livret, d'une part parce que les cartes sont individualisables, faciles à manier, d'autre part le fait qu'elles soient plastifiées évite qu'elle ne soient abimées ou tachées et l'aimant derrière permet de les placarder où l'enfant le souhaite. De plus, nous savons que le jeu contribue au développement de l'enfant et lui permet d'acquérir de la confiance, de l'autonomie et de la concentration. Il est source de motivation et de plaisir, de ce fait constitue un outil pédagogique intéressant pour obtenir une meilleure adhésion du patient.

Les difficultés rencontrées :

Au départ, nous désirions proposer un plus large panel d'exercices combinant des auto-étirements et des exercices actifs mais cela rendait le sujet du mémoire difficile à délimiter. De plus, durant l'enfance nous devons être très vigilants et veiller à une bonne adaptation du muscle à la croissance osseuse, c'est pourquoi nous nous sommes focalisée sur les auto-étirements. Un travail a déjà été réalisé par Nadine Streit, plutôt orienté sur des exercices fonctionnels et des conseils d'hygiène de vie, rendant les deux jeux complémentaires. Cependant il serait intéressant de proposer, toujours sous forme de jeu, des exercices actifs. Afin de pérenniser le gain articulaire, le muscle doit travailler activement de façon analytique puis fonctionnelle pour intégrer les nouvelles amplitudes dans les activités telles que la course, le saut et autres activités sportives. Cela permet aussi une meilleure stabilité et une qualité lors des performances.

La deuxième difficulté rencontrée a été d'évaluer la demande de la part des principaux concernés : les enfants. N'ayant pu rentrer en contact avec des familles, nous nous sommes basée sur les avis des thérapeutes et notre lecture personnelle notamment la théorie selon Piaget et le livre de Robert Siegler [20]. Cela nous a permis de déterminer une tranche d'âge, les adolescents ne sont pas réceptifs car ils ont de la rééducation depuis qu'ils sont tout petits. Par contre les plus jeunes entre 7 et 12 ans, parfois même avant, sont plus adhérents, néanmoins la surveillance des parents est nécessaire pour veiller à leur régularité. De ce fait la population ciblée est assez restreinte mais un vocabulaire adapté à un enfant de 8 ans ne l'est pas pour un enfant de 14 ans, nous avons donc été obligée d'en tenir compte pour définir la tranche d'âge.

La réalisation des cartes :

Nous avons associé à chaque groupe musculaire une couleur (titre, liseré tout autour) pour identifier plus facilement les cartes intéressant directement l'enfant en plus de l'aspect ludique. Nous avons dessiné deux personnages masculin et féminin afin que chacun puisse s'identifier, nous aurions également pu créer des personnages de nationalités différentes. La

dessinatrice et moi-même avons axé nos échanges sur la qualité et la précision du dessin nécessaires à une bonne compréhension des cartes.

Les cartes ont subi un changement au fil des mois, du thème au support (le livret a été remplacé par les cartes, plus attractives), de la diversité des personnages au nombre de cartes. Il a fallu nous adapter à la population et revoir nos exigences afin de réaliser ce travail dans le temps imparti.

Etude critique :

Les cartes n'ayant pas encore été expérimentées elle ne sont pas validées. Un questionnaire a été distribué aux kinésithérapeutes du centre de Flavigny-sur-Moselle ainsi qu'à des cabinets libéraux prenant en charge des enfants PC. Nous pouvons déjà relever ses points faibles :

- Nous ne proposons en général qu'une seule façon d'étirer le muscle, or pour certains enfants la position ne sera pas adaptée même si nous avons essayé de les sélectionner en fonction de leur facilité d'exécution. Il serait donc intéressant de faire plusieurs cartes pour un même étirement.
- Il y a un risque que l'exercice soit mal réalisé par la présence de compensations, par exemple pour l'étirement du triceps sural il ne faut pas que le calcaneum bascule en valgus ou varus.
- L'enfant peut rencontrer des difficultés lors des étirements actifs comme celle du biceps/ triceps brachial ou encore de l'adducteur moyen à cause des troubles de la commande volontaire.
- Le kinésithérapeute doit prendre le temps d'expliquer comment utiliser les cartes, et vérifier que l'enfant réalise bien les étirements ce qui peut nécessiter plusieurs séances consacrées uniquement à sa mise en place.
- L'efficacité du programme sera moindre en présence de troubles associés tels que la dyslexie, les troubles visuels, la dyspraxie.

- Les cartes n'abordent qu'une partie du traitement consacré aux enfants paralysés cérébraux, nous avons choisi de cibler les étirements mais il ne faut pas oublier le travail actif des groupes musculaires, la prise en charge des troubles associés, le suivi du développement psychomoteur, l'appareillage.

10. CONCLUSION

Nous proposons ici un programme d'étirement global des membres supérieurs et inférieurs dans le cadre d'une auto-prise en charge. Le but étant de limiter l'apparition des troubles orthopédiques majorés à partir de la puberté chez l'enfant paralysé cérébral mais aussi de commencer à lui donner des responsabilités.

Pour cela nous avons opté pour des cartes présentées sous la forme d'un jeu de sept familles, d'apparence ludique afin d'attirer l'attention de l'enfant et lui permettre de travailler tout en s'amusant.

Cet outil peut constituer une alternative pour le thérapeute dans une prise en charge intensive et éviter qu'une routine s'installe pour l'enfant. Cependant la question de la faisabilité d'une telle prise en charge peut se poser. Elle demande une implication importante des parents en termes de temps et de rigueur dans l'application et la surveillance des exercices. D'autre part, les enfants sont souvent inscrits à diverses activités annexes afin de favoriser leur épanouissement personnel. Cela laisse peu de place à l'installation d'un programme kinésithérapique à la maison.

Nous avons commencé à tester les cartes en cabinet libéral mais il serait intéressant de poursuivre ce travail à une plus grande échelle et sur des périodes plus longues. Ceci en effectuant la mise en place du programme avec un bilan orthopédique initial, le suivi des exercices durant plusieurs mois et un bilan final pour mettre en évidence son efficacité ou inefficacité sur l'observance du traitement.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] **BERARD, C.** La Paralyse cérébrale de l'enfant. Guide consultation. Examen neuro-orthopédique du tronc et des membres inférieurs. 2^{ème} édition Montpellier : Sauramps Médical, 2010. 265p. ISBN : 9782840236634.
- [2] **AMIEL- TISON, C.** L'infirmité motrice d'origine cérébrale. 2^{ème} édition Paris : Masson, 2004. 318p. ISBN : 2294017277.
- [3] **STANTON, M.** Understanding cerebral palsy. A guide for parents and professionals. London and Philadelphia : Jessica Kingsley Publishers, 2012. 224p. ISBN: 9781849050609.
- [4] **PALISANO, R., ROSENBAUM, P., WALTER, S., RUSSEL, D., WOOD, E., GALUPPI, B.** Development and reliability of a system to classify gross motor function in children with cerebral palsy. *Developmental medicine and child neurology*, 1997, 39, n° 4, p. 214-223.
- [5] **TRUSCELLI, D., AUFERIL, H., THUILLEUX, G., LEROY-MALHERBE, V., MAZEAU, M., LE METAYER, M., DE BARBOT, F.** Les infirmités motrices cérébrales, réflexions et perspectives de prise en charge. 1^{ère} édition. Paris : Masson, 2008. 488p. ISBN : 9782294611933.
- [6] **HYON-JOMIER, M., LACHENAL, B.** Spasticité et infirmité motrice cérébrale. *Annales kinésithérapie*, 1990, 17, n° 9, p. 469-477.
- [7] **PERENNOU, D., BUSSEL, B., PELISSIER, J.** La spasticité. Paris: Masson, 2001. 250p. ISBN: 9782294005923.
- [8] **BUSSEL, B.** Spasticité: historique et généralités. *Kinésithérapie scientifique*, 2010, 507, p.5-7.
- [9] **ANCEL, PH., MARRET, S.** Déficiences et handicaps d'origine périnatale : dépistage et prise en charge. Inserm, 2004. 376p. ISBN : 9782855988399.
- [10] **KIEFER, C., REMY-NERIS, O., DENYS, P., YAKOVLEFF, A., MAILHAN, L., AZOUVI, P., BUSSEL, B.** Traitement de la spasticité. *Encyclopédie médico-chirurgicale*. 2000. Editions scientifiques et médicales Elsevier. (Document en ligne)
- [11] **FRANKI, I., DESLOOVERE, K., DE CAT, J., FEYS, H., MOLENAERS, G., CALDERS, P., VANDERSTRAETEN, G., HIMPENS, E., VAN DER BROECK, C.** The evidence base for physical therapy techniques targeting lower limb function in children with cerebral palsy: a systematic review using the international classification of functioning, disability and health as a conceptual framework. *J Rehabil Med*, 2012, 44, p. 385-395.

[12] **ESNAULT, M., VIEL, E.** Stretching. Auto –entretien musculaire et articulaire. Paris : Masson, 1998. 130p. ISBN : 2225828946.

[13] **JOHNSON, J.** Therapeutic stretching. Champaign : Human kinetics. 2012. 171p. ISBN : 9781450412759.

[14] **THEIS, N., KORFF, T., KAIRON, H., MOHAGHEGHI, A.** Does acute passive stretching increase muscle length in children with cerebral palsy? Clinical biomechanics, 2013, 20, p. 1061-1067.

[15] **PIN, T., DYKE, P., CHAN, M.** The effectiveness of passive stretching in children with cerebral palsy. Developmental Medicine and Child Neurology, 2006, 48, p. 855-862.

[16] **TARDIEU, C., LESPARGOT, A., TABARY, C.** For how long must the soleus muscle be stretched each day to prevent contracture ? Developmental Medicine and Child Neurology, 1988, 30, n°1, p. 3-10.

[17] **GATTO, F., GARNIER, A., VIEL, E.** Education du patient en kinésithérapie. Montpellier : Sauramps Médical, 2007. 197p. ISBN : 9782840235033.

[18] **TOULLET, P.** Education thérapeutique de la personne paralysée cérébrale. Motricité cérébrale, 2008. 29, n°1 p. 23-25.

[19] **MAZEAU, M.** Conduite du bilan neuropsychologique chez l'enfant. Issy les Moulineaux : Elsevier Masson, 2008. 280p. ISBN : 9782294702693.

[20] **SIEGLER, RS., BOECK, DE.** Enfant et raisonnement : le développement cognitif de l'enfant. 1^{ère} édition. Ouvertures psychologiques, 2010. 447p. ISBN : 9782804162726.

[21] **H.A.S.** Elaboration d'un document écrit d'information à l'intention de patients et des usagers du système de santé. Juin 2008

[22] **HUBERT, JP., ABREZOL, R.** Traité de sophrologie, tome 2. Paris : le courrier du livre, 1985. 220p. ISBN : 2-7029-0151-4

[23] **MARIN, E.** Tableau récapitulatif sur les étirements, le stretching, mes levées de tension, les postures et les assouplissements. Kinésithérapie scientifique, 2011. N°518, p 31-34.

[24] **CHALEAT-VALAYER, E., BERNARD, J-C., BARD, R.** Membre supérieur de l'enfant paralysé cérébral et toxine botulinique. 1^{ère} édition. Sauramps Médical, 2010. 170p. ISBN: 9782840236771.

Autres : cours de Mme Rumilly 2014

http://lara.inist.fr/bitstream/handle/2332/1318/INSERM_handicap_part1.pdf?sequence=2.com

<http://expertise-performance.u-bourgogne.fr/pdf/stretching2.pdf>

http://www2.ac-lyon.fr/etab/ien/ain/bourg2/IMG/pdf/Jeu_et_developpement_de_l_enfant.pdf

ANNEXES

ANNEXE I

Tableau I : recherche concernant les généralités sur la paralysie cérébrale

Base de données	Mots clés et Opérateur	Résultats obtenus	Nombre de résultats sélectionnés après lecture titre et/ou extrait
Reedoc	Paralysie cérébrale Et examen	4	1
	Infirmité motrice cérébrale	4	1
	Cerebral palsy	46	1
	Gross motor function	446	1

Tableau II : recherche concernant la spasticité, sa physiopathologie, caractéristiques du muscle spastique.

Base de données	Mots clés et Opérateur	Résultats obtenus	Nombre de résultats sélectionnés après lecture titre et/ou extrait
PubMed	cerebral palsy and children	1442	1
Reedoc	Spasticité	1300	4
	Infirmité motrice cérébrale	4	1
	Membre supérieur et Paralysie cérébrale	6	1
	Traitement et spasticité	87	1

Tableau III : recherche concernant l'étirement du muscle spastique.

Base de données	Mots clés et Opérateur	Résultats obtenus	Nombre de résultats sélectionnés après lecture titre et/ou extrait
PubMed	Stretch and passive Muscle	1346	1
	Stretching and muscle	403	2
Reedoc	Stretching	299	3

Tableau IV : recherche concernant le développement de l'enfant et l'éducation thérapeutique

Base de données	Mots clés et Opérateur	Résultats obtenus	Nombre de résultats sélectionnés après lecture titre et/ou extrait
HAS	Education thérapeutique	30	1
Reedoc	Education et paralysé cérébral	1	1
	Education et patient	765	1
	Développement cognitif enfant	18	1
	Bilan neuropsychologique	12	1

ANNEXE II

ENTRE LE 6^{ÈME} ET LE 12^{ÈME} ANNIVERSAIRE

Niveau I : Les enfants marchent à domicile, à l'école, à l'extérieur et en collectivité. Ces enfants sont capables de monter et de descendre d'un trottoir sans assistance et de gravir et de descendre des marches sans utiliser une main courante. Ils réalisent des performances de motricité globale comme courir et sauter, mais la vitesse d'exécution, le maintien de l'équilibre et la coordination des mouvements sont limités. Ces enfants peuvent éventuellement participer à des activités physiques et sportives ; celles-ci dépendent de leurs choix personnels et des facteurs environnementaux.

Niveau II : Les enfants marchent dans la plupart des situations. Ces enfants peuvent éventuellement être confrontés à des difficultés pour marcher sur de longues distances et maintenir leur équilibre en terrain accidenté, sur des plans inclinés, au milieu de la foule, au sein d'espaces confinés ou encore lorsqu'ils portent des objets. Ils gravissent et descendent des marches en prenant appui sur une main courante ou, si elle est absente, avec une assistance physique. À l'extérieur et en collectivité, ces enfants peuvent éventuellement marcher, soit avec une assistance physique, soit avec une aide technique à la marche, ou encore utiliser un équipement de mobilité sur roues pour parcourir de longues distances. Ces enfants présentent au mieux une activité minimale pour effectuer des performances de motricité globale comme courir et sauter. Les restrictions pour effectuer des performances de motricité globale peuvent éventuellement nécessiter des adaptations techniques afin de rendre possible une participation à des activités physiques et sportives.

Niveau III : Les enfants utilisent une aide technique à la marche dans la plupart des situations, en intérieur. Lorsqu'ils sont assis, ces enfants peuvent éventuellement avoir recours à une ceinture de sécurité pour leur permettre un alignement de la ceinture pelvienne et le maintien de leur équilibre. Les transferts qui consistent à passer de la station assise à érigée, ou d'une station au sol à érigée, requièrent l'assistance physique de la part d'un tiers ou la présence d'un support stable sur lequel l'enfant puisse prendre appui. Lorsqu'ils effectuent de longs déplacements, ils utilisent un équipement de mobilité sur roues. Ces enfants peuvent gravir ou descendre des marches en prenant appui sur une main courante sous la surveillance d'un adulte ou avec une assistance physique. Les restrictions à la marche peuvent nécessiter des adaptations techniques afin de rendre possible la participation à des activités physiques et sportives ; ce qui comprend aussi le fait de propulser son fauteuil roulant manuel ou d'utiliser une aide motorisée.

Niveau IV : Les enfants utilisent des modes de déplacement qui requièrent une assistance physique ou une aide motorisée pour la plupart des situations. Ces enfants requièrent un siège adapté pour le contrôle postural de la ceinture pelvienne et du tronc et une assistance physique pour la plupart des transferts. À domicile, ils utilisent un mode de déplacement au sol (en roulade, en se traînant, ou en rampant), marchent sur de courtes distances avec une assistance physique, ou utilisent une aide motorisée. Une fois installés, ces enfants peuvent utiliser un déambulateur avec une assise et un soutien du tronc et ce, à domicile et à l'école. À l'école, en extérieur ou en collectivité, ils sont déplacés en fauteuil roulant manuel poussé par un adulte, ou utilisent une aide motorisée. Les restrictions de mobilité rendent nécessaires des adaptations techniques, afin de permettre la participation à des activités physiques et sportives ; ce qui comprend aussi le fait d'avoir recours à une assistance physique et/ou une aide motorisée.

Niveau V : Les enfants sont déplacés en fauteuil roulant manuel poussé par un adulte au cours de toutes les situations. Ces enfants sont limités dans la faculté de maintenir le contrôle postural anti gravitique de la tête et du tronc et le contrôle volontaire des mouvements des bras et des jambes. Une technologie d'assistance est mise en place, afin d'améliorer l'alignement de la tête, l'assise, la station érigée et/ou la mobilité, mais les restrictions ne sont pas entièrement compensées par l'équipement. Les transferts requièrent l'assistance totale de la part d'un adulte. À domicile, ces enfants peuvent éventuellement se déplacer au sol sur de courtes distances où doivent être portés par un adulte. Ils peuvent éventuellement réaliser des déplacements autonomes en utilisant une aide motorisée, associée à de multiples adaptations techniques pour l'assise et l'accessibilité. Les restrictions de mobilité rendent nécessaires des adaptations techniques, afin de permettre la participation à des activités physiques et sportives ; ce qui comprend aussi le fait d'avoir recours à une assistance physique et à l'utilisation d'une aide motorisée.

ENTRE LE 12^{ÈME} ET LE 18^{ÈME} ANNIVERSAIRE

Niveau I : Les adolescents marchent à domicile, à l'école, à l'extérieur et en collectivité. Ces adolescents sont capables de monter et de descendre d'un trottoir sans assistance et de gravir et de descendre des marches sans utiliser une main courante. Ils effectuent des performances de motricité globale comme courir et sauter, mais la vitesse d'exécution, le maintien de l'équilibre et la coordination des mouvements sont limités. Ces adolescents peuvent éventuellement participer à des activités physiques et sportives, celles-ci dépendent de leurs choix personnels et des facteurs environnementaux.

ANNEXE III

- Échelle d'Asworth modifiée : score de 0 à 4, basé sur la résistance musculaire lors de l'étirement passif du muscle.

0	Pas d'augmentation du tonus musculaire.
1	Augmentation discrète du tonus musculaire se manifestant par un ressaut suivi d'un relâchement ou par 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.

- Échelle de Tardieu : plus précise, moins diffusée, cotée de 0 à 4 selon l'intensité du réflexe d'étirement mesuré à différentes vitesses (lente V1, contre pesanteur V2, rapide V3) avec mesure de l'angle d'apparition du réflexe d'étirement à V1 et V3.

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.
2	Ressaut franc interrompant le mouvement passif à un angle précis, suivi d'un relâchement.
3	Clonus épuisable (< 10 secondes lorsque l'on maintient l'étirement) survenant à un angle précis.
4	Clonus inépuisable (> 10 secondes lorsque l'on maintient l'étirement) survenant à un angle précis.

ANNEXE IV

1



C'EST PAS DROLE :

Tu peux réaliser les étirements en t'occupant, par exemple devant la télévision ou en lisant un livre, le temps passera plus vite.

Si tu suis correctement le calendrier, au fur et à mesure les exercices deviendront plus faciles et automatiques.

N'hésite pas au début à demander à tes parents si tu fais bien, ils peuvent plus facilement te dire si tu es dans la bonne position car ils te voient en entier.

C'EST FACILE :

Pour commencer, installe toi dans une grande pièce tranquille et au calme.

UTILISATION DES CARTES

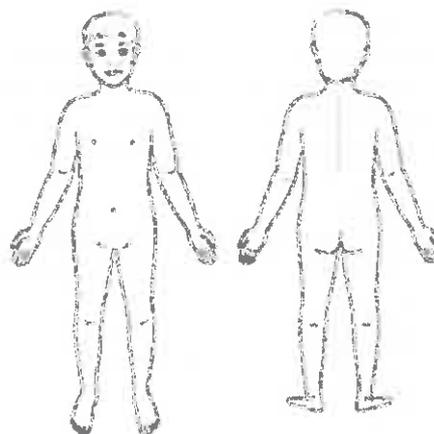
Tu as en ta possession plusieurs cartes, qui vont te permettre de réaliser tes étirements à la maison. Ces exercices sont indispensables pour permettre à tes muscles, qui seront étirés, de bien grandir et donc limiter les risques liés à la spasticité. Ton programme est individualisé c'est-à-dire que ton kinésithérapeute choisit les exercices en fonction de ce qu'il voit et de tes capacités.

COMMENT ?

Le kinésithérapeute te remettra un calendrier, il décidera avec toi quel étirement tu devras faire et quel jour mais aussi combien de temps tu devras tenir la position. Pour être sûr que les exercices sont bien faits, il te montrera comment faire et te corrigera avant de te laisser les fiches. Si tu rencontres un problème à la maison c'est à toi d'en parler avec lui sinon les exercices seront inefficaces.

QUELS MUSCLES DOIS-JE ETIRER ?

Les muscles touchés par la spasticité vont se rétracter car ils ne s'allongent plus, c'est donc eux qu'il va falloir étirer. Pour savoir exactement où ils se trouvent sur ton corps, tu peux les colorier avec l'aide de ton kinésithérapeute :



MA RESPIRATION

Pour que l'étirement soit réalisé dans des conditions optimales il est important que tu sois détendu durant la totalité de l'exercice. Ta façon de respirer va jouer sur la détente de ton corps. Je te conseille de réaliser l'exercice ci-dessous avant de commencer l'étirement pour t'aider à te relâcher.



Astuce : Imagine que tu souffles sur une bougie !

1 Adducteurs

1 2 3 4 5 6 7

Position : mets-toi assis(e) jambes écartées en position du « lotus », les mains sur les genoux.

Mouvement : pousse progressivement dessus pour amener les cuisses au contact du sol tout en soufflant par la bouche pendant l'expiration.

Temps de maintien, répétitions : X



Le court adducteur

1 Adducteurs

1 2 3 4 5 6 7

Position : place-toi debout face à une table, une main dessus pour garder l'équilibre. Ecarte tes jambes du plus que tu peux.

Mouvement : la main libre va glisser le long de la jambe du même côté, tu es donc penché de ce côté. Ne te penche pas en avant.

Temps de maintien, répétitions : ... X ...



Le moyen adducteur

1 Adducteurs

1 2 3 4 5 6 7

Position : mets-toi assis(e) à califourchon sur un tabouret, les pieds au sol.

Mouvement : écartes tes jambes jusqu'à sentir que ça tire au niveau des cuisses.

Temps de maintien, répétitions : X



Le grand adducteur

2

Fléchisseurs

1 2 3 4 5 6 7

Position : mets- toi assis(e) fesses sur les talons, les mains posées à plat de chaque côté du corps.

Mouvement : tu vas tendre une jambe en arrière. Reste bien droit(e), ta cuisse doit rester le plus proche possible du sol.

Temps de maintien, répétitions : X



Le péta

2

Fléchisseurs

1 2 3 4 5 6 7

Position : assis(e) sur une chaise, tes pieds doivent toucher le sol. Fais glisser le pied de la jambe à étirer en avant pour que celle-ci soit tendue.

Mouvement : penche-toi en avant en gardant le dos droit. Tiens-toi aux accoudoirs si tu hésites.

Temps de maintien, répétitions : ... X ...



Les ischio-jambiers

2

Fléchisseurs

1 2 3 4 5 6 7

Position : mets- toi en position du petit lapin fesses sur les talons, mains à plat au sol. Regarde droit devant.

Mouvement : emmène petit à petit tes bras en arrière en les faisant glisser sur le sol.

Temps de maintien, répétitions : X



Le droit fémoral

2

Fléchisseurs

1 2 3 4 5 6 7

Position : place- toi en chevalier servant, et attrape la cheville du côté que tu dois étirer.

Mouvement : amène le pied vers toi avec ta main jusqu'à sentir que ça tire.

Temps de maintien, répétitions : X



Le droit fémoral

2

Fléchisseurs

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦

Position : mets un pied et le genou du même côté contre le mur.

Mouvement : tu essayes de reculer l'autre pied le plus possible en gardant la jambe tendue et le talon au contact du sol. Tu dois sentir que ça tire dans le mollet.

Temps de maintien, répétitions : ... X ...



Le triceps sural

3

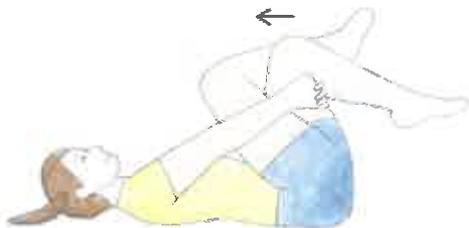
Rotateurs médiaux

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦

Position : allonge toi sur le dos, plie les jambes les pieds reposent sur le sol. Place ta jambe à étirer sur la cuisse opposée.

Mouvement : attrape la cuisse opposée avec tes mains et amène le genou vers la poitrine.

Temps de maintien, répétitions : ... X ...



4

Abducteurs d'épaule

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦

Position : assis(e) ou debout, lève le bras à hauteur de l'épaule et croise le devant toi.

Mouvement : avec ta main opposée tu viens attraper ton coude et tu l'emmènes vers ton autre épaule. En restant à la même hauteur qu'au départ.

Temps de maintien, répétitions : ... X ...



5

Adducteurs d'épaule

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦

Position : debout, les pieds légèrement écartés et les bras le long du corps.

Mouvement : emmène tes deux bras en arrière et vers le haut tout en gardant le dos droit, jusqu'à sentir que ça « tire ».

Temps de maintien, répétitions : ... X ...



6

Extenseurs

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦

Position : debout en fente avec un pied placé en arrière, coude tendu et dos de la main sur le plan de table.

Mouvement : tu vas plier le genou jusqu'à sentir que ça tire dans les avant-bras et au poignet.

Temps de maintien, répétitions : ... X ...



Extenseurs du poignet

6

Extenseurs

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦

Position : mets-toi assis et pose ton avant-bras sur une table.

Mouvement : avec ton autre main réalise une flexion des doigts, comme pour serrer le poing. Fais d'abord tous les doigts ensemble puis séparément.

Temps de maintien, répétitions : ... X ...



Extenseurs des doigts

6

Extenseurs

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦

Position : tiens la serviette avec la main côté à étirer. Coude fléchi, monte le bras à la verticale à hauteur de ton oreille.

Mouvement : avec ton autre main, prends l'autre extrémité de la serviette et tire vers le bas pour accentuer l'étirement.

Temps de maintien, répétitions : ... X ...



Le triceps brachial

7

Fléchisseurs MS

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦

Position : debout, bras le long du corps coude fléchi et la paume de la main tournée vers le sol.

Mouvement : tu vas tendre le coude, et essayer d'emmener ton bras en arrière. Garde le dos droit.

Temps de maintien, répétitions : ... X ...



Le biceps brachial

7

Fléchisseurs MS

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦

Position : debout, bras le long du corps avec le coude fléchi et la paume de main tournée vers le sol

Mouvement : tend le coude en t'aidant de l'autre main

Temps de maintien, répétitions : ... X ...



Le biceps brachial

7

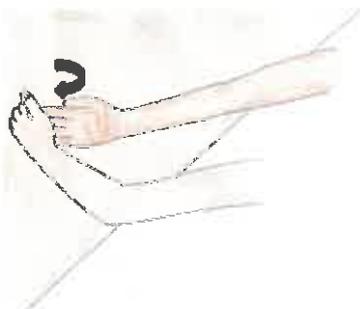
Fléchisseurs MS

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦

Position : mets-toi assis(e) et pose ton avant-bras sur une table

Mouvement : avec ton autre main réalise une extension des doigts, tu vas vers l'ouverture de la main.

Temps de maintien, répétitions : ... X ...



Fléchisseurs des doigts

7

Fléchisseurs MS

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦

Position : debout, bras le long du corps, coude fléchi et la paume de main est tournée vers le plafond.

Mouvement : tu vas tendre le coude. Tu peux t'aider de ton autre main.

Temps de maintien, répétitions : ... X ...



Le Biceps

7 Fléchisseurs MS

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦

Position : debout en fente avec un pied placé en arrière, tes doigts crochètent le bord de la table.

Mouvement : tu vas plier le genou de la jambe placée en arrière.

Temps de maintien, répétitions : ... X ...



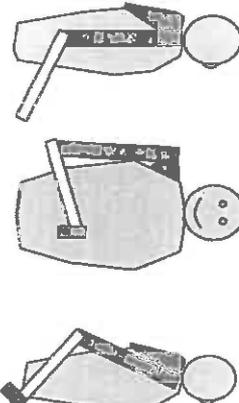
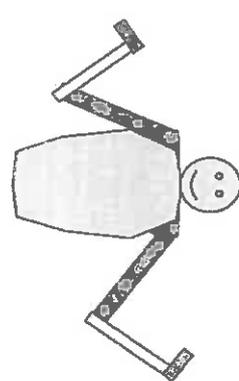
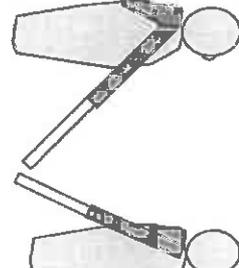
Fléchisseurs du poignet

Jour	Lu	Ma	Me	Je	Ve	Sa	Di
Stretching							
Pectoraux							
Dorsaux							
Abdominaux							
Inchoc-jambières							
Trapeze							

Jour	Lu	Ma	Me	Je	Ve	Sa	Di
Stretching							
Biceps							
Adducteurs MS							
Abducteurs MS							
Biceps							
Ticeps brachial							

Jour	Lu	Ma	Me	Je	Ve	Sa	Di
Stretching							
Trapèzes							
Extenseurs poignet							
Fléchisseurs poignet							
Extenseurs doigts							
Fléchisseurs doigts							

ANNEXE V

FLEXION DE COUDE			EXTENSION DE COUDE				
TYPE I : Pronation			TYPE II : Rotation externe			TYPE III	
Type Ia Rotation interne passive si ABD	Type Ib Adduction Rotation Interne	Type Ic Rétropulsion "Joueur de boule"	Type II a Pronation	Type II b Prono Supination neutre	Type II c Supination	Type III a Antépulsion	Type III b Rétropulsion
MS dysballant			MS en chandelier			MS indicatif	
							
Type Ia Hypertonie Brachialis Biceps brachii Brachioradialis Pronator teres ± Deltoïdus	Type Ib Hypertonie Pectoralis major Subscapularis Teres major Brachialis Biceps brachii Brachioradialis ± Pronator teres	Type Ic Hypertonie Deltoïdus posterior Teres major Latissimus dorsi Biceps brachii Pronator teres	Type II a Hyperfonction Deltoidus Pectoralis major Teres minor Infraspinatus Biceps brachii Brachialis Pronator teres	Type II b Hyperfonction Deltoidus Pectoralis major Teres minor Infraspinatus Biceps brachii Brachioradialis	Type II c Hyperfonction Deltoidus Pectoralis major Teres minor Infraspinatus Biceps brachii	Type III a Hyperfonction Deltoïdus antérieur Pectoralis major Triceps brachii Pronator teres	Type III b Hyperfonction Deltoïdus posterior Triceps brachii Pronator teres
ABD très fréquente			ABD / ADD composante variable				

ANNEXE VI

Questionnaire d'évaluation des cartes destinées aux masseurs- kinésithérapeutes

Rappel

Les cartes d'auto- étirement s'adressent aux enfants paralysés cérébraux marchants type GMFC -1 et 2. Elles sont mises à disposition du thérapeute. Au cours de la première séance celui-ci effectuera un bilan détaillé des troubles orthopédiques et des rétractions aux membres inférieurs et supérieurs afin de savoir quelles cartes donner à l'enfant. La deuxième séance servira à mettre en place les étirements, s'assurer que l'enfant les réalise correctement et si c'est le cas le kinésithérapeute lui remet les cartes avec son programme hebdomadaire. Auparavant il faudra prendre en compte les troubles intellectuels, visuel et praxique.

Vue d'ensemble :

1. **Après avoir pris connaissance des cartes, l'ensemble vous paraît-il clair ?**

oui
non

Les cartes :

2. **Les cartes sont- elles attractives ?**

oui
non

3. **Les cartes vous semblent-elles adaptées à des enfants âgés de 8 à 12 ans ?**

oui
non

4. **Les indications accompagnant les dessins sont-elles compréhensibles ?**

oui
non

5. **Les dessins sont-ils bien visibles ?**

oui
non

6. **Le format vous paraît-il adéquat ?**

oui
non

7. **Le nombre de cartes est :**

suffisant
insuffisant

8. Pensez-vous qu'elles puissent permettre une meilleure observance du traitement chez le jeune patient paralysé cérébral ?

oui
non

9. Pourriez-vous les utiliser en complément de vos soins ?

oui
non

Si non, pourquoi ?

Questions ouvertes :

10. Auriez-vous rajouté ou supprimé des informations, si oui lesquelles ?

11. Avez-vous des remarques à faire concernant les cartes ?

Merci.