

MINISTERE DE LA SANTE, REGION LORRAINE
INSTITUT DE FORMATION EN MASSO-KINESITHERAPIE DE NANCY



Rééducation de l'IMC spastique : de l'enfance vers l'âge adulte

Expérience menée au CEM de Flavigny-sur-Moselle

Rapport de travail écrit personnel présenté par

Laurent DANIEAU

étudiant en 3^{ème} année de kinésithérapie

en vue de l'obtention du Diplôme d'Etat

de Masseur-kinésithérapeute 2004-2005

PRESENTATION DU LIEU DE STAGE

Ce travail a été réalisé du 06 septembre au 29 octobre 2004

Au **Centre de Réadaptation de l'Enfance** de FLAVIGNY SUR MOSELLE

46, rue du Doyen Jacques Parisot

54630 FLAVIGNY SUR MOSELLE

A propos de cet établissement :

✚ Cet établissement fait partie de l'Institut Régional de Réadaptation et est géré en commun par l'O.H.S. et l'U.G.E.C.A.M. Nord-Est.

✚ Médecin Chef : Docteur VIEHL BENMERIDJA

✚ C.S.M.K. : Monsieur Claude JEANPIERRE

✚ En 2004-2005, en moyenne :

- nombre de lits d'internat : 164
- nombre de demi-pensionnaires : 56
- nombre d'externes : 7300

✚ Pathologies rencontrées :

- neurologie : infirmité motrice cérébrale, traumatisé crânien, spina-bifida, myopathie, hémiplégie, blessé médullaire...
- orthopédie : scoliose, ostéochondrite, épiphysiolyse, traumatismes divers...
- autres : brûlés, arthrite chronique juvénile, ostéogenèse imparfaite...

✚ Composition du plateau technique : médecins rééducateurs, kinésithérapeutes, ergothérapeutes, orthophonistes, orthoptistes, enseignants, instituteurs, professeurs d'éducation physique, psychologues, psychomotriciens, infirmiers, aide-soignants, moniteurs.

AUTORISATION DE PRESENTATION

Référent de mémoire : Mme Nicole REGNAULT

Donne autorisation à : Mr Laurent DANIEAU, étudiant en 3^{ème} année de masso-kinésithérapie

de présenter son travail écrit à la soutenance orale

dans le cadre du Diplôme d'Etat de Masseur-Kinésithérapeute

Date :

Signature

Cachet de l'établissement

REMERCIEMENTS

Je tiens tout d'abord à remercier le référent de ce travail écrit, Madame REGNAULT, kinésithérapeute, ainsi que Monsieur GAUTHIER, cadre kinésithérapeute au CEM de Flavigny sur Moselle pour leurs conseils avisés, le partage de leur expérience et leur participation à l'élaboration de ce mémoire.

Je remercie également les équipes de kinésithérapeutes des bâtiments A et C pour le partage de leurs connaissances et leur aide dans la réalisation de ce mémoire.

Pour finir, je remercie tout particulièrement les enfants du centre pour leur collaboration, leur soutien et leur gentillesse.

SOMMAIRE

	Page
RESUME	
1. INTRODUCTION	1
2. DE 3 A 7 ANS, L'EVEIL DE LA MOTRICITE	2
2.1. L'enjeu principal	2
2.2. Principaux objectifs de la rééducation	3
2.2.1. Développer les possibilités motrices du jeune enfant	3
2.2.2. Développement de la commande volontaire globale et sélective	3
2.2.3. Limiter l'apparition des troubles neuro-orthopédiques	4
2.3. Prise en charge kinésithérapique	4
2.3.1. Mobilisation articulaire	5
2.3.2. Etirements	6
2.3.3. Niveaux d'évolution moteurs	7
2.3.4. Verticalisation	7
2.3.5. Appareillages	8
2.3.5.1. Chaussures orthopédiques ou orthèses dites courtes ?	9
2.3.5.2. Correction de l'assise	10
2.3.5.3. Aides à la déambulation	11
2.3.5.4. Verticalisateur	11
2.3.5.5. Appareils de nuit	12

2.4. Place des techniques adjuvantes dans la rééducation	12
2.4.1. Alcoolisation	12
2.4.2. Injection de toxine botulique	13
2.4.3. Attelles moulées ou plâtres successifs	14
2.4.4. Interventions chirurgicales	15
3. DE 8 à 18 ANS, VERS UNE AUTONOMISATION	16
3.1. L'enjeu principal	16
3.2. Objectifs de la rééducation	16
3.2.1. Exploiter les acquis de l'enfance au niveau moteur	16
3.2.2. Gérer les conflits orthopédiques liés à la croissance	16
3.2.3. Développer l'autonomie dans les activités de la vie quotidienne	17
3.2.4. L'enfant et son devenir	17
3.3. Prise en charge kinésithérapique	18
3.3.1. Les séances individuelles	18
3.3.2. Les séances collectives	19
3.3.2.1. La pédagogie	19
3.3.2.2. Relaxation	19
3.3.2.3. Orientation et spatialisation	20
3.3.2.4. Activités en milieu aquatique : piscine et balnéothérapie.....	20
3.3.2.5. NEM et stretching	21
3.4. Place de la chirurgie et autres techniques adjuvantes	21
3.4.1. Implantation d'une pompe à Baclofène	21
3.4.2. Chirurgie dite « multifocale »	22

4. SI L'ENFANT REFUSE DE SUIVRE SA REEDUCATION	23
5. QU'EN EST-IL DES RESULTATS ? A PROPOS D'UNE ETUDE.....	24
6. CONCLUSION	25

BIBLIOGRAPHIE

POUR EN SAVOIR PLUS

ANNEXES

RESUME

Victimes de lésions cérébrales précoces survenues durant la période anté- ou périnatale, les infirmes moteurs cérébraux souffrent de multiples déficiences : motrices, sensorielles et parfois cognitives. Il existe trois grands types d'atteintes : spastique, extrapyramidale et cérébelleuse, la forme spastique comptant pour plus de 70% des atteintes.

Même si la guérison ne peut-être envisageable et ce, quel que soit le type de rééducation proposée, l'importance du handicap, l'autonomie future, seront fortement influencées par la qualité et la régularité du suivi thérapeutique.

Dès les années 1950, plusieurs méthodes de rééducation voient le jour. Les plus répandues sont le concept NDT « *Neuro Developmental Treatment* » de **B. et K. BOBATH**, « *L'éducation thérapeutique* » de **LE METAYER** ou encore la « *Pédagogie Conductive* » du **Dr PETÖ**. Toutes ces méthodes recherchent à aborder l'enfant de manière globale, tout en ayant une démarche distincte.

C'est à partir de ces différents modes de pensées que se sont établis les principes de rééducation kinésithérapique actuellement utilisés au centre d'éducation motrice de Flavigny-sur-Moselle. Nous allons donc faire le point sur la prise en charge proposée aux enfants IMC spastiques de 3 à 18 ans, internes au sein de cet établissement, en définissant les objectifs spécifiques et les thérapeutiques adaptées aux différentes tranches d'âge.

Mots clés : infirmité motrice cérébrale ; rééducation ; neurologie pédiatrique

1. INTRODUCTION :

En France, on dénombre chaque année, 1 à 2 cas d'infirmité motrice cérébrale (IMC) pour 1000 naissances vivantes, soit 1000 nouveaux cas par an. L'incidence de cette pathologie n'a que peu varié depuis 10 ans, malgré la surveillance plus stricte des grossesses, des soins périnataux et la diminution des prématurités.

Selon **G. TARDIEU** [20], le terme d'infirmité motrice cérébrale regroupe les enfants porteurs de lésions encéphaliques précoces, stabilisées, non héréditaires, responsables de troubles moteurs prédominants sans déficit intellectuel ni trouble premier de la personne. Bien que la pathologie considérée ne soit pas évolutive, les incapacités, elles, évoluent de façon péjorative au fil des âges si la prise en charge n'est pas adaptée en permanence.

Cliniquement, l'enfant IMC se caractérise par (annexe I) :

- **un trouble complexe de la motricité** atteignant la posture et le mouvement dont l'importance dépend de la localisation et de l'étendue des lésions encéphaliques.
- une possibilité **d'atteinte des fonctions d'intégration sensorielle** (visuelle, tactile, vestibulaire, kinesthésique).
- une possibilité **d'atteinte des fonctions cognitives**. Les enfants IMC conservent totalement ou partiellement leurs facultés intellectuelles ce qui leur permet dans la plupart des cas de suivre une scolarité (sub)normale.

Il est essentiel avant tout de comprendre qu'aucun traitement – qu'il soit médical, paramédical ou chirurgical – ne permet de s'attaquer aux causes de ces atteintes motrices, ce qui explique l'importance des pratiques mises en œuvre par les différents intervenants pour assumer les conséquences et les séquelles du handicap moteur induits par la maladie. Les

techniques nouvelles et la vision globale du handicap permettent d'assurer une prise en charge précoce, permanente et personnalisée des enfants handicapés.

La **prise en charge** rééducative de ces enfants est nécessairement **pluridisciplinaire** (kinésithérapie, orthophonie, ergothérapie, orthoptie...) et s'envisage toujours à long terme. Nous allons montrer l'évolution de la prise en charge kinésithérapique des enfants IMC au fil des âges en se basant sur les principes de rééducation actuellement proposés au centre de rééducation de l'enfance de Flavigny-sur-Moselle. Il ne s'agit pas de décrire les techniques mais bien de s'intéresser au fil conducteur d'un suivi minutieux basé sur le long terme.

En raison de la complexité et de la diversité des tableaux cliniques existants, il est difficile de donner une liste exhaustive de tous les troubles envisageables et des techniques de traitement y correspondant. Nous essayerons d'aborder les éléments cliniques les plus fréquents et détaillerons de façon concise les traitements appropriés à l'exception des troubles de la déglutition et vésico-sphinctériens.

2. DE 3 A 7 ANS, L'EVEIL DE LA MOTRICITE :

2.1. L'enjeu principal :

M. LE METAYER, kinésithérapeute spécialiste de l'infirmité motrice cérébrale évoque la nécessité d'une réelle **éducation thérapeutique** [12, 13] du jeune enfant cérébro-lésé. Il désigne sous ce terme toutes les techniques spécifiques aidant les enfants IMC à exploiter au mieux leur motricité fonctionnelle, en utilisant de la meilleure manière leur potentialité cérébro-motrice. De cette définition découlent les principaux objectifs rééducatifs en kinésithérapie à cet âge.

2.2. Principaux objectifs de la rééducation :

2.2.1. Développer les possibilités motrices du jeune enfant :

L'enfant normal utilise des informations extéro- et intéroceptives multiples (visuelles, tactiles, auditives, musculaires, cutanées...) pour faire de nouvelles acquisitions motrices. Il répond aux stimulations environnementales par un mouvement adapté en fonction de ce qu'il a déjà mémorisé au cours d'expériences passées et d'un certain nombre d'automatismes cérébro-moteurs innés ou **patterns de base** [1] : la fonction posturale (omniprésente dans l'organisation de tout mouvement), la fonction antigravitaire (qui garantit le soutien, le maintien, le redressement et l'équilibration) et la fonction de locomotion (marche automatique, reptation, retournement).

Chez l'IMC, ces acquisitions motrices sont plus ou moins sévèrement perturbées et l'automatisation n'en est que plus difficile à obtenir. Le kinésithérapeute doit permettre à l'enfant d'utiliser au mieux ses possibilités motrices volontaires pour mettre en place des stratégies fonctionnelles compensatrices. Cela nécessite une réelle **éducation motrice** de l'enfant en utilisant, entre autre, les NEM ou Niveaux d'Evolution Motrice [10] (annexe II).

2.2.2. Développement de la commande volontaire globale et sélective :

Les mouvements volontaires globaux ou sélectifs viennent enrichir l'organisation des mouvements et renforce les automatismes précédemment cités. Plus la **commande sélective** [12, 13] est développée et variée, meilleure sera le pronostic quand à l'autonomie future de l'enfant. Il convient donc d'exploiter au mieux ses possibilités de commande motrice intentionnelle sur un mode analytique ou plus fonctionnel (lors des changements de position,

des déplacements, des activités de la vie quotidienne etc.) en limitant les schèmes pathologiques en flexion ou en extension et en dehors de toute syncinésie.

2.2.3. Limiter l'apparition des troubles neuro-orthopédiques :

Dans la petite enfance, l'architecture osseuse se modèle. Les retentissements orthopédiques de l'IMC sont variables selon le type d'atteinte et sa sévérité. Quoiqu'il en soit, il existe toujours une **inadéquation entre la croissance osseuse et musculaire** [10,13] : il s'agit d'un trouble de l'adaptation des muscles aux variations de longueur qui leur sont imposées. Il en résulte des rétractions musculaires dont les plus fréquentes sont le triceps sural [17], les adducteurs, le droit fémoral pour le membre inférieur et les fléchisseurs du coude, du poignet, des doigts et l'adducteur du pouce pour le membre supérieur. Indéniablement, des déformations ostéo-articulaires peuvent en découler : luxation de hanche, antéversion fémorale, flexum de genou, pied varus ou valgus et/ou équin, scoliose etc. Une attention particulière est portée au risque de luxation des articulations coxo-fémorales [9, 11, 13] qui reste omniprésent tout au long de la croissance de l'enfant. Le kinésithérapeute doit accorder un point d'honneur à **limiter l'apparition de ces troubles** qui peuvent avoir un retentissement majeur en ce qui concerne l'autonomie et l'indépendance dans l'avenir du jeune patient.

2.3. Prise en charge kinésithérapique :

Etant donné le **potentiel** important **d'acquisitions** nouvelles des jeunes enfants à cette tranche d'âge, il convient de leur donner un maximum de chances de pouvoir exploiter leurs

possibilités. Le kinésithérapeute peut prévoir 2 à 4 séances hebdomadaires selon les besoins de l'enfant. Il prendra soin, à chaque séance, d'adapter la température de la pièce si l'enfant doit être déshabillé, de limiter les nuisances sonores et distractives afin de canaliser au mieux l'attention de l'enfant, de limiter l'importance du **facteur E** [13] (contractions excessives déclenchées par un stimulus extérieur) de permettre une adhésion complète à sa rééducation.

Que ce soit un bébé ou un jeune enfant, il lui est indispensable de se familiariser avec son thérapeute. Ce dernier doit donc veiller à rester progressif dans les contacts, postures et manœuvres proposés à l'enfant. Mais il doit aussi et surtout réussir à ajouter un côté ludique à la séance pour intéresser l'enfant et éviter l'ennui (utilisation de jouets, peluches etc.).

2.3.1. Mobilisation articulaire [10, 13] :

La mobilisation passive présente deux intérêts : le premier en terme d'évaluation, le second en tant que technique thérapeutique. Tout d'abord, la mobilisation passive permet d'apprécier l'état de contraction ou décontraction de l'enfant, les possibilités d'allongement des muscles jouxtant les articulations mobilisées ainsi que l'importance du réflexe myotatique à l'étirement (spasticité). Le second intérêt de la mobilisation est purement thérapeutique avec pour objectif un maintien ou une récupération des amplitudes angulaires des articulations et une diminution de l'hypertonie : techniques d'inhibition (annexe III), selon le « **concept Neuro Developmental Treatment** » de **BOBATH** [1].

Les articulations à mobiliser dépendent du bilan orthopédique effectué sur l'enfant. Les mobilisations se font toujours à vitesse lente pour ne pas déclencher de phénomène spastique et nous cherchons à obtenir l'amplitude articulaire passive maximale permise en

augmentant progressivement le débattement angulaire tout en restant à un seuil infradouloureux pour l'enfant.

2.3.2. Étirements :

Les muscles tendent à s'adapter physiologiquement à une position raccourcie lorsque celle-ci est maintenue suffisamment longtemps et de manière répétée [13], engendrant des rétractions musculaires et tendineuses. Il convient donc de placer en **étirement maximal** (permis par le patient) les muscles dont le bilan a révélé qu'ils avaient une tendance rétractile. Cet étirement est obtenu de manière lente et progressive afin d'éviter le déclenchement de la spasticité, en respectant la **non douleur**. Cet étirement peut être répété aussi souvent que l'état de l'enfant le justifie et doit être maintenu suffisamment longtemps (de quelques minutes à plusieurs dizaines de minutes) pour permettre l'adaptation en longueur des structures myofibrillaires.

Des exercices d'étirements auto-passifs peuvent être rapidement appris par l'enfant lui-même pour continuer en dehors des temps de rééducation. Prenons à titre d'exemple l'étirement du muscle soléaire : l'enfant se place en position de chevalier servant, la cheville à mobiliser en avant. Les muscles gastrocnémiens se retrouvent donc en position d'insuffisance fonctionnelle active. L'enfant peut ainsi faire varier la position de la cheville et du genou intéressés afin d'obtenir un étirement plus ou moins important du muscle soléaire.

2.3.3. Niveaux d'évolution moteurs :

Les NEM (annexe II) sont une suite d'enchaînements de mouvements ou de **situations posturales** [10, 13] auxquels l'enfant doit avoir recours pour parvenir à la station debout et à la marche. Avant de commencer, il convient de bilancer le niveau fonctionnel atteint par l'enfant en dépit de ses troubles pour pouvoir adapter le travail à son niveau réel. Ensuite nous pourrons lui faire travailler les retournements, le schème asymétrique de reptation, lui donner différents exercices en position quadrupédie, les genoux dressés, en chevalier servant, en station debout bipodale etc.

Le guidage des NEM nous permet de développer l'autonomie de l'enfant avec pour principal objectif l'automatisation du niveau le plus élevé d'évolution motrice. Au cours de ce travail, le thérapeute se doit de profiter des différentes positions adoptées par l'enfant pour stimuler les **patterns de base** [1] ou automatismes innés (cf. 2.2.1.) et permettre à l'enfant de maintenir une position, de soutenir son corps, de se redresser et s'équilibrer (annexe III). La **facilitation** [13] exercée par le thérapeute (pressions, tapping) permet à l'enfant de mieux sentir la posture et de réaliser plus facilement le mouvement adéquat en normalisant le tonus musculaire.

2.3.4. Verticalisation :

La verticalisation présente plusieurs avantages pour les enfants ne déambulant pas ou très peu. Outre les effets bénéfiques sur les fonctions anatomiques (digestive, circulatoire, pulmonaire etc.), le principal **intérêt** en kinésithérapie est **orthopédique**. Nous pouvons concevoir la verticalisation de deux manières : passive ou dynamique.

La **verticalisation passive** [10, 13] en bofor (annexe V) permet de lutter efficacement contre les rétractions musculaires (entre autres le gracile, les ischio-jambiers et le triceps sural) et contre le risque d'excentration de l'articulation coxo-fémorale. Cette verticalisation peut malheureusement être mal tolérée par les enfants de par la mise en tension de plusieurs loges musculaires en même temps et tout l'inconfort nociceptif que cela peut engendrer. Ce positionnement a tout de même une importance majeure en ce qui concerne l'aspect de socialisation de l'enfant. Voilà un moment où il se retrouve debout, comme les autres enfants valides et non plus dans un fauteuil roulant. Il ne faut pas négliger l'aspect bénéfique que cela peut avoir sur la sphère psychologique de l'enfant.

La **verticalisation dynamique** peut s'envisager de multiples façons : sur une flèche , dans un dynamico, avec l'aide d'un rolator, de cannes tripodes etc. (annexe IV). Les effets positifs de cette verticalisation sont similaires à ceux cités précédemment (excepté le principe de posture) mais cela permet aussi et surtout un entretien voire un renforcement musculaire en se rapprochant le plus possible de la marche physiologique. Le kinésithérapeute veille à corriger le schème de marche quelque soit l'appareillage utilisé pour la déambulation.

2.3.5. Appareillages :

Une des préoccupations majeures du kinésithérapeute est de prendre toutes les mesures rendues nécessaires par l'état de l'enfant pour assurer son confort et prévenir les risques orthopédiques liées à d'éventuelles mauvaises positions articulaires. Des **appareillages préventifs** [10, 13] doivent donc être mis en place très précocement et ils seront adaptés au fil des années en fonction de l'évolution de l'état clinique du jeune patient. Le kinésithérapeute, qui connaît bien l'enfant IMC, occupe une place de choix en ce qui

concerne l'information aux familles et les conseils concernant l'appareillage. Il ne faut pas oublier non plus que ces appareillages qui équipent l'enfant doivent être une première étape vers l'acquisition d'une certaine **autonomie**.

2.3.5.1. Chaussures orthopédiques ou orthèses dites courtes [10, 22] ?

L'appareillage orthétique du pied de l'enfant IMC prescrit par le médecin doit répondre à un double objectif : conserver le maximum de mobilité au niveau de la cheville et aider à la fonction. Il existe plusieurs modèles d'orthèses ou de chaussures orthopédiques, le choix entre l'une ou l'autre se fera lorsque les indications auront clairement été définies.

Les chaussures orthopédiques (annexe V) fabriquées sur mesure permettent de corriger au mieux la statique du pied et de limiter les déformations. Les semelles orthopédiques que l'on y adjoint accentuent la correction par des éléments thérapeutiques tels que la barre rétro-capitale pour corriger la griffe des orteils, un coin calcanéen interne pour limiter un valgus prononcé ou externe pour le varus etc.

Les orthèses courtes (annexe V) occupent une place de plus en plus prépondérante dans l'appareillage du pied de l'IMC, de par leur rapidité de confection, leur légèreté et la possibilité de les loger dans des chaussures de ville. Les familles sont plus souvent séduites par ce système (les chaussures orthopédiques ayant une connotation plus péjorative à leurs yeux). Il existe une multitude de modèles (orthèse rigide, flexible, à couverture antérieure ou postérieure, avec ou sans effet de sol) mais leurs buts communs sont les suivants : favoriser l'attaque du pas par le talon, stabiliser la cheville et la jambe et contrôler le pied tombant.

Certaines permettent en plus de limiter l'effet de la spasticité du triceps sural (orthèse rigide cheville pied).

2.3.5.2. Correction de l'assise :

L'aspect le plus important dans la position assise chez l'enfant IMC est de conserver une bonne **couverture des têtes fémorales** par le cotyle et d'éviter la déformation du train porteur. Il faut donc éviter la rétroversion excessive de bassin et limiter l'adduction des cuisses.

Dès 1985, **M. LE METAYER** a proposé un appareillage dénommé « **trotte-lapin** » [10, 11, 13] destiné à prévenir les déformations des genoux et des hanches résultant de la position assise néfaste en «W» ou assis entre les pieds (annexe IV). Il convient d'ailleurs d'éduquer l'enfant et sa famille afin éviter cette position adoptée spontanément et préférentiellement par un grand nombre d'enfants.

D'autre part, un siège moulé [10] peut être réalisé sur l'enfant en position corrigée soit en plâtre, soit en matériau thermoformable et pourra ensuite être décoré d'un motif choisi par l'enfant afin de perdre son aspect « orthopédique ». Pour les IMC de 3 à 10 ans chez qui la station assise est instable, le **siège moulé de redressement actif** [15] du tronc est indiqué. Cette installation permet à l'enfant d'acquérir un certain tonus axial tout en gardant les possibilités d'exploration de l'environnement : liberté de mouvement des membres supérieurs, du tronc, de la tête et des yeux. Dans les atteintes sévères où le tonus axial de l'enfant n'est pas suffisant, on privilégiera l'utilisation d'un siège moulé dit « passif » [10, 13] ou de repos comportant un appui au niveau du thorax ou des omoplates ainsi qu'un appui-tête (annexe V).

2.3.5.3. Aides à la déambulation [10, 13, 22] :

Il existe un grand nombre d'appareils d'aide à la marche pouvant être utilisés chez les enfants IMC. Tout dépend des capacités motrices de l'enfant, de l'aide que l'on souhaite lui apporter à la marche et des déficiences auxquelles il faut palier. Cela peut aller de l'utilisation d'une simple canne, d'une canne tripode, de cannes anglaises jusqu'à l'emploi d'un cadre de marche (déambulateur, rolator etc.). A chaque changement d'appareillage, le kinésithérapeute se doit de vérifier la bonne utilisation de l'outil et de corriger le schéma de marche de l'enfant (annexe IV, V et V TER) .

Pour les enfants IMC qui ne peuvent déambuler ou pour ceux qui sont relativement fatigables à la marche, il peut être souhaitable de privilégier l'utilisation d'un fauteuil roulant manuel ou électrique selon les possibilités motrices de l'enfant (annexe V BIS). Le fauteuil électrique nécessite de la part des thérapeutes (kinésithérapeute et ergothérapeute) une attention particulière quand à l'éducation de l'enfant sur l'utilisation de l'engin, les troubles de la spatialisation pouvant gêner l'apprentissage des déplacements avec ce type d'appareils.

Sur un plan plus ludique mais néanmoins intéressant en ce qui concerne la sollicitation musculaire, certains appareils de déambulation comme la « flèche », le dynamico (annexe IV et V BIS), ou la sauterelle peuvent venir compléter une séance de rééducation.

2.3.5.4. Verticalisateur :

La verticalisation en bofors a été évoquée au paragraphe 2.3.4. Nous ne reviendrons donc pas sur les intérêts de cette technique. D'autres appareils peuvent être utilisés à des fins

de verticalisation : les attelles antérieures ou postérieures réalisées en plâtre (cette dernière étant indiquée pour les enfants ayant un bon contrôle postural)

2.3.5.5. Appareils de nuit [9, 10, 13] :

Tout le travail de mobilisation et de posture ne sert à rien si l'action ne se poursuit pas pendant la nuit, moment privilégié où l'enfant adopte spontanément des positions qui peuvent être néfastes sur le plan orthopédique. Le kinésithérapeute veillera donc selon les besoins de l'enfant à réaliser un appareillage en mousse pour corriger les mauvaises positions articulaires nocturnes (annexe V BIS). Cela peut aller d'un simple coussin d'abduction des membres inférieurs à un appareillage plus complexe englobant les membres inférieurs, le bassin et une partie du tronc.

2.4. Place des techniques adjuvantes dans la rééducation :

2.4.1. Alcoolisation :

Encore appelée phénolisation [2, 10, 16], cette technique vise à contrer l'exagération du réflexe tonique à l'étirement en réalisant un **neurolyse chimique** d'un tronc nerveux prédéfini. A titre d'exemple, la branche antérieure du nerf obturateur pourra être alcoolisée afin d'inhiber la spasticité des muscles adducteurs et améliorer la station verticale.

L'efficacité de cette technique est généralement perceptible dès la deuxième semaine mais se révèle douloureuse et son action peut durer plusieurs mois. Le kinésithérapeute se doit de mobiliser les articulations concernées quotidiennement afin d'optimiser les résultats escomptés.

2.4.2. Injection de toxine botulique [2, 7, 16, 19] :

La toxine botulique de type A est utilisée depuis de nombreuses années dans le traitement de la spasticité et notamment chez l'enfant IMC. Son injection en intramusculaire permet d'interrompre les effets de la spasticité en empêchant la libération d'acétylcholine au niveau de la jonction neuromusculaire, réalisant un **bloc présynaptique**. L'effet de ces injections s'étend sur une période pouvant aller jusqu'à 6 ou 7 mois environ. L'utilisation de cette toxine semble particulièrement pertinente chez les jeunes enfants IMC (de 3 à 5 ans) chez qui les rétractions musculaires ne sont pas encore fixées et parfois même avant l'acquisition de la marche.

L'action de la toxine botulinique est **locale et réversible**. Son utilisation permet d'éviter ou de retarder une chirurgie, faciliter le contrôle d'un mouvement, les postures et permet aussi d'améliorer l'équilibre tonique entre muscles agonistes et antagonistes, ce qui facilite donc l'équilibre postural et la rééducation proprioceptive. **COSGROVE** [4] précise qu'un effet bénéfique a été montré sur la croissance osseuse de par la diminution des contraintes articulaires liées à la spasticité des muscles poly-articulaires. Le kinésithérapeute doit accorder une attention particulière à l'enfant venant de subir une injection. Il est impératif de mobiliser tous les jours les articulations intéressées et d'étirer les muscles concernés afin d'améliorer le pronostic fonctionnel lié à l'injection. Il a été constaté que l'effet de l'injection est prolongé lorsque l'on met en place un plâtre de posture suite à cela.

Les toxines ne sont pas indiquées lorsque la spasticité est trop importante, généralisée ou lorsque les nombreuses rétractions musculaires sont fixées. Le bénéfice que l'on pourrait alors en tirer ne serait que trop minime voir même nul.

Il faut aussi faire attention à ne pas supprimer une spasticité utile à la déambulation ou fonctionnelle. La spasticité du triceps sural ou du droit fémoral, par exemple, peut s'avérer intéressante pour faciliter la marche de certains enfants IMC. Supprimer cette spasticité risquerait de créer un effondrement et de rendre beaucoup plus difficile la marche même appareillée.

2.4.3. Attelles moulées ou plâtres successifs :

Après injection de toxine botulinique, l'utilisation d'attelles **anti-équin** [10,13, 22] ou la confection de **plâtres successifs** [17] pour traiter une diminution de longueur des triceps suraux s'avère particulièrement efficace.

Chez l'enfant débutant à la marche, la réalisation d'attelles moulées corrigeant l'équin peut être indiquée (annexe V TER). Plusieurs attelles peuvent être ainsi confectionnées en fonction de l'évolution de l'angle de flexion dorsale des articulations talo-crurales. **M. LE METAYER** [13] précise que le port de ces gouttières 6 heures sur 24 peut s'avérer suffisant pour éviter la récurrence.

Chez l'enfant plus âgé ou lorsque l'angle de flexion dorsale est proche de 0°, l'utilisation de bottes plâtrées s'avère plus efficace (annexe V TER). Sur le même principe que pour les attelles, différentes bottes seront fabriquées en fonction de l'évolution de l'angle de flexion dorsale. Leur port pendant plusieurs semaines d'affilées révèle de bons résultats en terme de gain d'amplitude articulaire.

Que ce soit pour les attelles moulées ou pour les plâtres, le rééducateur doit veiller à solliciter la commande motrice sélective des muscles releveurs du pied (tibial antérieur, extenseur des orteils etc.) pour permettre à l'enfant d'intégrer une nouvelle image motrice.

Cette commande sélective pourra ensuite être incluse dans un travail plus global tel que le schème asymétrique de reptation puis en progression dans les différentes positions, à savoir, assis puis debout et enfin sur plan instable.

2.4.4. Interventions chirurgicales [6, 10, 13, 21] :

Toutes les techniques classiques employées par les chirurgiens orthopédistes peuvent être envisagées. Le chirurgien peut décider de corriger une déviation d'axe osseux notamment lors d'une excentration importante de l'articulation coxo-fémorale ou encore une torsion tibiale trop accentuée (**ostéotomie** fémorale et/ou tibiale). Nous pouvons aussi envisager des gestes chirurgicaux sur les muscles ou les tendons (**ténotomie, aponévrotomie, allongement, transfert**). Pour exemple, on peut évoquer l'abaissement de la rotule par libération du tendon quadricipital ou bien le transfert du muscle droit fémoral permettant d'améliorer la fonction du genou à la marche etc. Enfin, le chirurgien peut décider d'intervenir sur une ou plusieurs racines nerveuses afin de limiter l'effet de la spasticité (neurotomie, neuroclaspie) tout en sachant que l'inconvénient majeur de cet acte réside en son irréversibilité. Il est donc conseillé de procéder en premier lieu à une injection de toxine botulique pour recréer l'effet d'un geste chirurgical sur une racine nerveuse et d'en évaluer les retentissements.

Les techniques de rééducation qui font suite à ces interventions sont celles que l'on retrouve classiquement dans le domaine de la traumatologie et de l'orthopédie. Le kinésithérapeute réalise des orthèses d'immobilisation au besoin, veille au respect de l'antalgie et tente de récupérer les amplitudes articulaires permises et une tonicité musculaire adéquate. L'objectif principal étant de redonner un maximum de fonctionnalité aux articulations atteintes dans les meilleurs délais.

3. DE 8 A 18 ANS, VERS UNE AUTONOMISATION :

3.1. L'enjeu principal [10, 14] :

A ce stade de la rééducation, il est généralement considéré que, sur le plan moteur, l'enfant a atteint son plus haut niveau d'évolution motrice. Certes, il lui est encore possible de faire de nouvelles acquisitions au prix de lourds efforts mais la majorité des apprentissages fondamentaux auront déjà été acquis au cours de la petite enfance.

L'aspect important à prendre en compte à cette période de la vie est l'arrivée imminente de la puberté et des poussées de croissance qui en découlent. C'est au jour le jour que se prépare le devenir de l'enfant, et c'est ainsi que l'enjeu principal se dessine naturellement : **exploiter les acquis** de la petite enfance et développer au maximum l'**autonomie** du jeune adolescent pour le préparer à sa vie d'adulte.

3.2. Objectifs de la rééducation :

3.2.1. Exploiter les acquis de l'enfance au niveau moteur [10] :

L'enfant ayant atteint un certain niveau d'évolution motrice, le thérapeute se doit **d'entretenir ces capacités** afin d'éviter leur régression au cours de la croissance. Il est donc important de continuer à solliciter, à stimuler l'enfant en ce sens.

3.2.2. Gérer les conflits orthopédiques liés à la croissance [10] :

A l'aube de la puberté et des poussées de croissance, la croissance des muscles est plus lente que celle des os (cf. 2.2.3), d'où l'**accentuation** probable des **troubles orthopédiques**

au cours de cette période. Une attention particulière doit être portée au rachis étant donné le risque accru de déviations rachidiennes à type de scoliose ou cyphose par exemple. Durant l'adolescence, des douleurs peuvent apparaître sur les articulations portantes (hanche, genou, cheville) d'autant plus facilement qu'elles sont déformées.

Tous ces troubles liés à la croissance concourent à une diminution de la force musculaire et les rétractions peuvent limiter l'autonomie du patient notamment dans les transferts et diminuer les possibilités de déambulation préalablement acquises.

3.2.3. Développer l'autonomie dans les activités de la vie quotidienne :

Il devient indispensable, arrivé à la fin de la petite enfance, que l'enfant puisse se débrouiller par lui-même dans un bon nombre d'activités. Le kinésithérapeute veillera donc à développer au maximum l'**autonomie** de l'enfant, tant dans les transferts que dans les situations de la vie quotidienne.

3.2.4. L'enfant et son devenir :

Nous parlions de développer l'autonomie de l'enfant, mais cela n'est rien si cette intention ne s'inscrit pas dans un projet individuel à long terme en vue d'une **insertion sociale et professionnelle** convenable pour cet adulte en devenir. « Avec et pour l'enfant », ce sont ces termes qui résument la **pédagogie conductive du Dr PETÖ** visant à permettre à l'adolescent d'être acteur et responsable de sa propre vie.

3.3. Prise en charge kinésithérapique :

Le rythme des séances est assez variable selon les périodes, il devra être adapté aux besoins de l'enfant. Cela peut aller d'une séance individuelle hebdomadaire à 3 ou 4 séances en fonction des poussées de croissance, des interventions chirurgicales etc. A cette période de la vie, il est intéressant d'intégrer l'enfant IMC dans des groupes de rééducation spécifiques, ces groupes venant s'ajouter à son programme de rééducation individuelle.

3.3.1. Les séances individuelles :

Toutes les techniques énoncées au stade de la petite enfance restent applicables à cette tranche d'âge. Selon l'état clinique de l'enfant, le kinésithérapeute choisira la thérapeutique adaptée (mobilisations, postures, étirements etc.) en tenant compte des facteurs de risques orthopédiques liés à la croissance de l'enfant et notamment du risque accru d'apparition de scoliose.

En ce qui concerne les NEM (annexe II), l'objectif sera plutôt d'entretenir la motricité existante que de la développer, le potentiel d'acquisitions nouvelles étant plus limité (mais pas impossible) à cet âge [10].

Une attention particulière est portée à l'appareillage de l'enfant compte tenu des poussées de croissance. Le thérapeute veille à réévaluer fréquemment les besoins de l'enfant et l'adaptation du matériel à sa morphologie (allongement de bofors, moulage d'un nouveau siège, renouvellement des chaussures orthopédiques chaque année etc.).

3.3.2. Les séances collectives :

3.3.2.1. La pédagogie : (annexe VI)

En vue de préparer l'IMC à une insertion sociale et professionnelle, il semble judicieux d'intégrer l'enfant dans un groupe de rééducation afin de faciliter l'aspect de **socialisation** [10, 12], d'échanges avec les autres personnes handicapées. Il s'agit d'une étape indispensable pour que l'enfant IMC soit en mesure d'affronter les autres enfants valides, plus agiles et plus rapides que lui, l'incitant ainsi à se tenir en retrait. Plusieurs thèmes sont abordés dans ces groupes et l'enfant peut participer à deux ou trois séances hebdomadaires. Le thérapeute encadrant un groupe avec des enfants dont l'état clinique diffère les uns des autres doit respecter les possibilités de chacun et adapter les exercices en conséquence.

3.3.2.2. Relaxation :

Les enfants sont installés confortablement en décubitus, dans une pièce suffisamment chauffée compte tenu de l'immobilité de l'activité et loin de toute nuisance sonore. Différentes techniques peuvent être employées par le thérapeute suivant ses connaissances : travail de la respiration, sophrologie caycedienne, prise de conscience du schéma corporel etc. Les effets apportés par cette relaxation sont les suivants : diminution de la réceptivité au stress, diminution transitoire de la spasticité, **détente générale**. L'objectif étant de permettre aux enfants d'avoir recours, par eux-mêmes, à certains exercices pour diminuer un état d'hypertonie dans une situation de la vie quotidienne.

3.3.2.3. Orientation et spatialisation :

L'infirmité motrice cérébrale comprend, entre autres, des troubles ophtalmologiques fréquents (strabisme, exploration visuelle pauvre etc.) ainsi que des troubles visuo-spatiaux (dyspraxie constructive visuo-spatiale). Les exercices d'**imagerie mentale** [23, 24] sont utilisés pour faciliter la réalisation d'une tâche spatiale : le kinésithérapeute peut proposer des exercices basés sur la notion de latéralité (reconnaître son bras gauche, sa jambe droite etc.) en progressant dans la difficulté (notion de réversibilité dans le miroir). En vue de préparer l'enfant à ses déplacements autonomes en milieu extérieur, le thérapeute peut emmener le groupe aux abords du centre pour un parcours d'obstacles en fauteuil roulant (avec apprentissage des manœuvres de $\frac{1}{4}$ de tour, $\frac{1}{2}$ tour).

3.3.2.4. Activités en milieu aquatique : piscine et balnéothérapie.

Outre l'aspect **ludique** évident que représente la piscine, il est intéressant de travailler le schéma de marche en immersion partielle pour ôter la contrainte du poids du corps. La **mobilisation dans l'eau** peut aussi s'avérer efficace de par l'effet apaisant que représente le milieu aquatique, propice à la détente. Pour le **renforcement musculaire**, des exercices spécifiques aux muscles ciblés peuvent être proposés aux enfants en utilisant des bouées, des planches ou tout autre ustensile créant une résistance dans l'eau (annexe VI).

3.3.2.5. NEM et stretching :

La séance peut être débutée par des exercices d'**étirements actifs** qui sont réalisés sur table ou bien dans le fauteuil. A titre d'exemple, le kinésithérapeute demande aux enfants d'écartier les bras sur le coté pour « pousser les murs », ou bien de tendre les jambes au maximum en s'autograndissant etc. La notion de **contraction / relâchement** permet à l'enfant de prendre conscience de son état d'hypertonie permanente et constitue un premier pas vers le relâchement et l'inhibition de cette hypertonie.

La deuxième partie de la séance est consacrée au travail des **NEM** [10, 13] dans les différentes positions évoquées au paragraphe 2.3.3.. Pour certains, la possibilité est donnée de déambuler avec un appareillage spécifique : dynamico, cadre de marche etc.

3.4. Place de la chirurgie et autres techniques adjuvantes :

Toutes les techniques décrites en 2.4. peuvent être envisagées à ces âges de la vie. Cependant, nous allons nous attarder sur deux aspects médicochirurgicaux qui ont pris un essor important au cours de ces dernières années : l'implantation d'une pompe à Baclofène et la chirurgie multifocale.

3.4.1. Implantation d'une pompe à Baclofène [2, 8] :

Ce procédé permet d'administrer une substance médicamenteuse **antispastique** directement au niveau de la moelle : le baclofène (ou Liorésal®). La pompe miniaturisée est implantée sous la peau de l'abdomen et est directement reliée à la moelle épinière par un

cathéter, qui délivre le produit in situ par doses programmées. L'intérêt de cette technique réside dans le fait qu'elle est **réversible** (ablation de la pompe) et **adaptable** à la spasticité du patient (quantité, rythme de distribution du produit etc.). Mais il faut savoir que cela reste une thérapeutique contraignante pour un jeune patient (intervention chirurgicale pour la pose, contrôles réguliers, remplissage tous les deux ou trois mois). L'implantation ne se réalise jamais en première intention ; plusieurs tests sont effectués avant la pose de la pompe pour évaluer l'intérêt et l'efficacité de cette technique, soit par ponction lombaire, soit par la pose d'un cathéter relié à une pompe externe. Cette thérapeutique initialement destinée aux personnes adultes peut s'envisager aujourd'hui chez le jeune enfant dès l'âge de 5/6 ans.

Sur le plan de la rééducation, le kinésithérapeute peut profiter de l'effet inhibiteur sur la spasticité pour mobiliser les articulations concernées et étirer les muscles polyarticulaires à tendance rétractile. Il convient aussi de corriger le schéma de marche, l'enfant doit se réapproprier un corps qui ne réagit plus forcément comme à l'habitude.

3.4.2. Chirurgie dite « multifocale » [6] :

Ce type d'intervention concerne principalement les enfants IMC déambulant et vise à corriger, en **une seule opération**, à la fois des problèmes musculaires, tendineux et osseux. Etant donné la diversité des atteintes, chaque intervention est personnalisée en fonction d'un bilan rigoureux : goniométrie, analyse de la spasticité, contrôle global et sélectif des muscles, NEM, analyse quantifiée de la marche et analyse du coût énergétique.

Les différents examens pratiqués permettent donc de différencier des troubles architecturaux, des rétractions musculaires et des troubles de la commande musculaire. En réponse à ces anomalies, l'équipe chirurgicale peut proposer : des **gestes osseux** (ostéotomies

fémorales, tibiales et/ou du pied), des **gestes musculo-tendineux** (ténotomie, aponévrotomie, allongement, transfert [21]), des **gestes sur le système nerveux périphérique** (neurotomie, neuroclasia), tout ceci étant réalisé en un seul temps opératoire.

L'évaluation des résultats de ces opérations se base un bilan rigoureux (idem que précédemment) mais prend en compte aussi la satisfaction de l'enfant ainsi que de sa famille et l'amélioration de l'esthétique de la marche. Suite à cette intervention, l'enfant doit séjourner en centre spécialisé pour une durée de 6 à 12 mois dont quelques semaines d'immobilisation dans un « **plâtre en A** » (annexe VI). Les principes de rééducation suite à une intervention de ce type rejoignent ceux de la chirurgie orthopédique traditionnelle : lutte contre la douleur, verticalisation précoce, gain d'amplitudes articulaires, entretien musculaire etc. en respectant les délais de cicatrisation et consolidation qu'imposent les gestes chirurgicaux osseux ou musculo-tendineux.

4. SI L'ENFANT REFUSE DE SUIVRE SA REEDUCATION :

F. DE BARBOT [5], psychologue clinicienne, a analysé les différents modes de refus que peuvent manifester certains enfants IMC face à leur rééducation.

Face à ces différentes attitudes que peut adopter l'adolescent IMC, il convient de remettre en question la stratégie thérapeutique adoptée. Les projets sont-ils en accord avec les possibilités réelles de l'enfant, ses attentes, ses besoins ? Il serait souhaitable aussi de se renseigner sur le **contexte familial**, les parents de l'enfant sont-ils impliqués dans sa prise en charge ? Il arrive encore assez fréquemment que les parents soient très exigeants, que leurs

attentes soient bien supérieures au potentiel réel de l'enfant. L'enfant peut donc ne pas se sentir à la hauteur et la motivation s'en ressent.

La prise en charge kinésithérapique d'un enfant IMC s'envisage à long terme, il n'est donc pas inconcevable de raccourcir une séance de kinésithérapie pour prendre le temps de parler à l'enfant (ainsi qu'à ses parents) pour trouver la cause du refus et au besoin de redéfinir des stratégies thérapeutiques adaptées d'un commun accord.

5. QU'EN EST-IL DES RESULTATS ? A PROPOS D'UNE ETUDE...

A ce jour, aucune étude ne nous permet d'évaluer les effets et résultats des techniques de rééducation employées au CRE de Flavigny-sur-Moselle si ce n'est la satisfaction des familles qui quittent l'établissement en fin de prise en charge.

Cependant, il peut être intéressant d'aborder l'étude statistique de **E. BOWER** [3]. Réalisée en 2001, elle s'est intéressée à la rythmicité des séances de kinésithérapie en se basant sur l'étude de 56 enfants IMC de 3 à 12 ans répartis en quatre groupes sur une période de 18 mois. Il n'a pas été démontré de différence significative entre la prise en charge intensive des deux premiers groupes (1 heure de rééducation quotidienne, 5 jours sur 7) et la prise en charge basique des deux autres groupes (quelques heures de kinésithérapie par mois) en ce qui concerne la fonction motrice et les performances des enfants étudiés. Les modalités de rééducation se rapprochent sensiblement des thérapeutiques envisagées dans ce mémoire (concept Bobath, éducation conductive, approche musculaire et squelettique etc.). Il est à noter cependant que les enfants et les thérapeutes des deux groupes ayant suivi une thérapie intensive se sont retrouvés fortement stressés et fatigués au terme de l'étude.

Comme le montre cette étude, nous comprenons bien que tout kinésithérapeute doit rester raisonnable dans ses ambitions rééducatives vis à vis de l'enfant. Il faut privilégier la qualité des soins apportés et non la quantité.

6. CONCLUSION :

La prise en charge kinésithérapique d'un enfant IMC ne peut s'inclure dans un protocole précis étant donné la diversité des tableaux cliniques et l'unicité de chaque enfant. Les bilans diagnostics kinésithérapiques réguliers, la définition d'un projet individuel pour l'enfant et les perspectives d'intégration scolaire et d'insertion professionnelle devront guider chaque rééducateur dans ses choix thérapeutiques.

La rééducation s'inscrit donc dans un projet pluri- et interdisciplinaire et permet à l'enfant de développer au mieux ses capacités afin de garantir une autonomie certaine et utile dans sa vie d'adulte. Pour finir, la question que l'on est en droit de se poser est la suivante : quel est l'avenir rééducatif de ces enfants IMC arrivant à l'âge adulte, contraints de quitter l'établissement spécialisé de Flavigny-sur-Moselle pour un milieu de vie où la prise en charge rééducative des adultes handicapés reste, encore en 2005, dépendante de l'intérêt que les directeurs de M.A.S., foyers éducatifs ou occupationnels leur accordent et de l'intérêt que les jeunes adultes auront découvert pour la kinésithérapie et dont ils auront pris conscience au cours de leur vie en centre de rééducation ?

BIBLIOGRAPHIE

1. **BOBATH B., BOBATH K.** – Développement de la motricité chez les IMC – Paris : Editions Masson, 1986
2. **BOUCHOT-MARCHAL B., BRUNEAUX L., RECH C.** – Evaluation des effets des gestes médicaux antispastiques : expérience pratique et pertinence des outils – Kinésithérapie Scientifique, 2004, 443, p. 25-35.
3. **BOWER E. et al.** – Randomized controlled clinical trial of physiotherapy in 56 children with cerebral palsy followed for 18 months. – Developmental Medicine & Child Neurology, 2001, 43, p. 4-15.
4. **COSGROVE AP et al.** – Botulinum toxin in cerebral palsy – Developmental Medicine & Child Neurology, 1994, 36, p. 386-396.
5. **DE BARBOT F.** – La rééducation : du côté des enfants... – Motricité cérébrale, 1999, 20, p. 27-32.
6. **DELAHAYE C., EVAIN T., GOURAUD D., PENNECOT G.-F., VERHILLE N.** – Principes de rééducation après interventions multifocales chez des enfants présentant des séquelles de souffrance cérébrale précoce – Kinésithérapie scientifique, 2001, 414, p. 15-24.
7. **GAGNAIRE P., BURBEAU P., DAUSSANGE J., MONGOUR P., MENSIRE A., LAGUENY A.** – Utilisation de la toxine botulinique dans le traitement du pied spastique chez l'enfant IMC – Motricité cérébrale, 1997, 18, p. 125-131.
8. **GOOCH J., OBERG W., GRAMS B., WARD L., WLAKER M.** – Care provider assessment of intrathecal baclofen in children – Developmental Medicine & Child Neurology, 2004, 46, p. 548-552.
9. **GRENIER A., HERNANDORENA X.** – Prévention de la déformation orthopédique des hanches chez le nouveau-né à risque – Motricité cérébrale, 1996, 17, p. 136-146.
10. **JEGAT C., BARRAY V., MOREL V., MAUDUYT DE LA GREVE I., LE METAYER M., LACERT Ph.** – Rééducation des infirmes moteurs cérébraux – Encycl. Méd. Chir., Kinésithérapie-Rééducation fonctionnelle, 26-480-A-10, 1995, 27p.
11. **LE METAYER M., CHARRIERE C.** – Le « trotte-lapin », un dispositif de prévention des déformations orthopédiques des membres inférieurs – Motricité cérébrale, 1985, 6, p. 87-95
12. **LE METAYER M.** – L'éducation thérapeutique et les soins précoces des troubles neurologiques et d'apprentissage – Motricité cérébrale, 2004, 25, p. 123-127
13. **LE METAYER M.** – Rééducation cérébro-motrice du jeune enfant : éducation thérapeutique – Paris : Masson, 1993 - 179 p. – Collection : Kinésithérapie pédiatrique.

14. **PARKES J., HILL N., DOLK H., DONNELLY M.** - What influences physiotherapy use by children with cerebral palsy ? – *Child Care Health Dev.*, 2004, 30, 2, p. 151-160.
15. **PARMENTIER P.-M., CATANZARITI J.-F., FROGER J., MASSON S., BRUANDET J.-M.** – Siège plâtré de redressement actif pour enfants IMC – *Motricité cérébrale*, 1997, 18, p. 132-140.
16. **PATTON C., GOOCH J.** – Combining botulinum toxin and phenol to manage spasticity in children – *Arch Phy. Med. Rehabil.*, 2004, 85, p. 1121-1124.
17. **QUESNOT A., POLITZER J.P., GOURAUD D.** – Analyse du traitement orthopédique des rétractions du triceps sural chez l'enfant infirme moteur cérébral – *Kinésithérapie scientifique*, 2002, 418, p. 7-14.
18. **ROGERS J.P., VENDERBILT S.** – Coordinated treatment in cerebral Palsy. Where are we today ? – *Journal of Prosthetics and Orthotics*, 1990, vol.2, issue 1, p. 68-81.
19. **ROUX F.** – Infirme moteur cérébral. Quand la toxine favorise la rééducation – *Kiné actualité*, 2004, 934, p. 8-10.
20. **TARDIEU G.** – Méthodes d'évaluation et applications thérapeutiques – Le dossier clinique de l'IMC, juin 1984, 3^{ème} édition
21. **THUILLEUX G., BOUBERT P.-E.** – La correction de la rotation interne de hanche chez l'IMC marchant – *Motricité cérébrale*, 1998, 19, p. 49-59.
22. **YEPREMIAN D., JARRIGE M., KHOURI N.** – Evolution et progrès dans le traitement orthétique du pied de l'IMC – *Motricité cérébrale*, 2002, 23, p. 49-65.
23. **VIARD D., MAISONNEUVE M.** – Approche du trouble de la spatialisation chez des enfants I.M.C. – *Motricité cérébrale*, 1985, 6, p. 119-128.
24. **ZABALIA M.** – Apports d'exercices d'imagerie mentale dans la réalisation d'une tâche spatiale chez des enfants IMC – *Motricité Cérébrale*, 2002, 23, p. 21-29.

POUR EN SAVOIR PLUS

Autres références écrites :

- ⇒ **Association nationale des IMC** – Les feuillets de l’infirmité motrice cérébrale – Paris, 1966
- ⇒ **LE METAYER M.** – Evaluation clinique de l’IMC au pronostic fonctionnel – L’infirmité Motrice cérébrale : bilan et perspectives, actes du colloque janvier 1996, palais de l’UNESCO, Paris, p. 53-60
- ⇒ **TABARY J.C.** – Evolution des idées dans la prise en charge des enfants présentant des infirmités motrices par lésions cérébrales – L’infirmité Motrice cérébrale : bilan et perspectives, actes du colloque janvier 1996, palais de l’UNESCO, Paris, p. 21-27

Mémoire de fin d’études :

- ⇒ **SCHINDLER A.** – La piscine en groupe : un adjuvant kinésithérapique de choix dans la rééducation des I.M.C. au C.E.M. de Flavigny – Mémoire kiné. : Nancy, ILFMK de Nancy : 2003, 25 p.

Références Internet :

- ⇒ **United Cerebral Palsy** - <http://www.ucp.org>
- ⇒ **Fédération française des associations d’IMC** - <http://www.ffaimc.org>