



## TRAITEMENTS NON CHIRURGICAUX DU MEMBRE SUPÉRIEUR SPASTIQUE DE L'ENFANT HÉMIPLÉGIQUE

### INTRODUCTION

La mise en place de thérapeutiques auprès d'enfants hémiplegiques doit faire suite à un bilan précis des capacités et de la performance de l'enfant dans l'activité.

Le choix de la thérapeutique doit être étroitement lié à la définition des objectifs de prise en charge et aux facteurs environnementaux.

Comme les moyens d'évaluation, certaines approches cibleront particulièrement les capacités motrices du membre supérieur atteint, tandis que d'autres accorderont une importance à la performance de l'enfant dans ses activités significatives.

### LA THÉRAPIE NEURODÉVELOPPEMENTALE

La thérapie neurodéveloppementale (NDT) est une méthode largement répandue. Elle se base sur le principe que des réactions posturales normales, pour la plupart automatiques, sont nécessaires à la réalisation de mouvements normaux.

Chez l'enfant atteint de paralysie cérébrale (PC), elle va se focaliser sur les troubles posturaux, la coordination motrice et inclut désormais de l'apprentissage moteur. Les programmes de traitement tentent de modifier les entrées sensorielles et d'inhiber les réflexes primitifs, ou les schèmes de mouvements anormaux, dans le but d'améliorer la fonction motrice volontaire. Le thérapeute va mobiliser l'enfant et le guider manuellement dans un contexte d'activité. La participation active de l'enfant est alors un élément central. A travers la guidance du thérapeute, il va expérimenter des séquences de mouvements de différentes manières, dans le but de soutenir l'apprentissage d'une tâche.

**La littérature ne rapporte pas de consensus sur une efficacité généralisée de la NDT** [Novak I 2013]. Les types de prise en charge sont variés et souvent associés à d'autres techniques telles que l'appareillage, les programmes de stimulation, l'intégration sensorielle... Les thérapies diffèrent également par leur durée de traitement, de 2 à 52 semaines, et par leur fréquence, allant d'une fois par mois à 2 fois 15 minutes par jour. Toutefois, nous pouvons relever **une moyenne d'une heure par semaine**. La présence d'un programme à domicile est récurrente.

Les études soulignent cependant l'importance **d'associer cette approche à d'autres techniques telles que l'appareillage** et de l'appliquer dans un contexte où des objectifs fonctionnels et centrés sur le patient sont définis avec la famille.

### LA CONTRAINTE INDUITE THÉRAPEUTIQUE

La contrainte induite thérapeutique ou **Constrained Induced Movement Therapy (CIMT)** est une technique de rééducation fonctionnelle, basée sur le concept de plasticité cérébrale, visant à combattre la « non-utilisation apprise » (learned non use). Ceci signifie que l'utilisation du membre supérieur atteint devient plus difficile que d'apprendre à se servir différemment du membre supérieur sain. La CIMT a pour but de réduire les incapacités du patient en augmentant l'utilisation du membre supérieur déficitaire dans les activités de la vie quotidienne (AVQ), et en améliorant la coordination et la précision de certains gestes ciblés.

Cette technique repose sur trois piliers essentiels : une immobilisation du membre supérieur sain, un entraînement intensif du membre supérieur atteint, le transfert des acquis dans les AVQ.

Elle a été développée par Taub [Taub E 1999], chez l'adulte avec un protocole exigeant : immobilisation 90% du temps d'éveil, et 6h par jour de rééducation (shaping), pendant deux semaines. Elle a ensuite été utilisée, chez l'enfant, sous le terme de « contrainte induite thérapeutique modifiée » dans le but de diminuer la durée du port de la contrainte et/ou la durée du temps de rééducation et d'augmenter sa faisabilité et sa tolérance.

Les différentes études décrivent des protocoles variables, avec cependant deux grandes tendances. Certains mettent en place une **contrainte intensive** (7h par jour ou plus), une **stimulation intensive** (3h par jour ou plus) pendant une durée courte de deux semaines. D'autres utilisent des protocoles plus allégés dans l'intensité mais avec une durée de contrainte plus importante : 2h par jour pendant un ou deux mois. Les types d'immobilisation sont également variés : écharpe type Mayo Clinic, attelles...

Les protocoles de contrainte sont **toujours associés à une rééducation intensive, avec des exercices adaptés à l'âge de l'enfant et une augmentation progressive des difficultés**.

Le port de la contrainte dans les AVQ peut être important pour favoriser le transfert des acquis des séances de rééducation. Les adaptations et l'aide humaine sont permises pour ne pas mettre l'enfant dans une situation d'échec. Le feedback positif à chaque réussite est très important. La contrainte est aussi mise en place dans les activités scolaires et de jeu, selon les mêmes principes. Les ergothérapeutes et autres rééducateurs jouent un rôle important. D'autres accompagnants peuvent également être sollicités : instituteurs, éducateurs, parents et proches.

Au niveau des capacités motrices requises, il faut pouvoir orienter le membre supérieur vers une cible ou avoir un lâcher et une prise volontaires. Cette technique demande au patient et/ou à sa famille une motivation et un engagement.

Les évaluations proposées sont variées : AHA (Assisting Hand Assessment), différentes évaluations des capacités et performances, et des évaluations des objectifs (GAS, MCRO)...

Toutes les études ont mis en évidence l'intérêt de cette technique quelles que soient l'étiologie de l'hémiplegie et la modification du protocole [BOYD R 2010]. On note souvent une **amélioration des possibilités d'utilisation du membre supérieur hémiplegique : fréquence d'utilisation et qualité du mouvement**.



### ENTRAÎNEMENT BIMANUEL ET MÉTHODE HABIT

Dans l'approche bimanuelle pour l'entraînement de la fonction du membre supérieur, l'objectif et les moyens se rejoignent : utiliser les activités bimanuelles pour développer les activités bimanuelles chez les enfants hémiplegiques.

La méthode HABIT (Hand Arm Bimanual Intensive Training) – [Charles JR 2006] formalise cette pratique répétitive d'activités bimanuelles motivantes et significatives, dans le cadre d'un **programme intensif de 2 semaines, avec 6 heures de travail quotidien en groupe et un suivi à domicile**.

La main atteinte est sollicitée comme une main non-dominante dans le but d'améliorer son rôle de main assistante, grâce à une variété d'activités bimanuelles pré-sélectionnées par les thérapeutes et choisies par l'enfant. On retrouve des jeux de manipulation d'objet, des jeux de cartes, des jeux vidéo, des tâches fonctionnelles, et des activités manuelles et de bricolage.

Le critère principal d'évaluation de ce type de programme est l'AHA, puisque l'objectif est d'améliorer l'efficacité dans les activités bimanuelles. Dans les critères secondaires, on retrouve différents outils d'évaluation relatifs aux domaines de la CIF des fonctions corporelles, de la capacité et de la performance.

L'entraînement bimanuel intensif a été étudié isolément, en comparaison à un groupe contrôle qui suivait de la thérapie régulière, en comparaison à un groupe qui suivait un programme de thérapie contrainte, et a aussi été étudié en association avec des injections de toxine botulinique en comparaison à un groupe qui suivait un programme de thérapie par la contrainte.

Les résultats suggèrent que la méthode HABIT est efficace pour améliorer l'utilisation de la main assistante dans l'activité bimanuelle et donne des résultats similaires aux programmes de thérapie par la contrainte.

### LES INJECTIONS DE TOXINE BOTULINIQUE

Depuis la fin des années 2000, la littérature s'est enrichie d'études concernant le membre supérieur de l'enfant hémiplegique. En 2010 the Cochrane collaboration conclut dans sa revue qu'il existe un haut niveau d'évidence pour soutenir que l'utilisation de la toxine botulinique de type A, en association avec une prise en charge en ergothérapie, améliore la fonction motrice et l'activité (niveaux de la CIF) en comparaison à l'ergothérapie seule. Le niveau d'évidence est quant à lui modéré concernant l'action de la toxine botulinique en monothérapie [HOARE BJ 2010].

L'objectif des travaux des cinq dernières années a été de tenter de mettre en évidence quelle technique rééducative est la plus efficace quand elle est associée à des injections de toxine botulinique. A ce jour il n'existe pas de réponse.

Les indications des injections de toxine peuvent être résumées ainsi :

- pour les M Supérieur de Macs I à III → objectif d'améliorer la fonction de la main, la performance fonctionnelle
- pour les M Supérieur de Macs IV à V → objectif douleur, esthétique, habillage, hygiène, prévention orthopédique.

Il est recommandé :

- que les injections soient réalisées en utilisant des techniques de localisation telles que l'électrostimulation ou l'échographie.
- qu'elles respectent un protocole de dose de type Botox (1 à 9 U / KG/séance).
- de diminuer les doses mais aussi la dilution pour les injections (pour la toxine Botox @ 100 U / 1ml);

- L'AMM en France recommande de ne pas dépasser 350 U pour la toxine Botox® et ceci de manière progressive et avec précaution.
- L'intervalle de réinjection est prolongé pour les injections du membre supérieur, à environ tous les 6 à 12 mois
- L'administration de ce produit doit être réalisée par des **médecins spécialisés ayant une forte expérience de ce traitement** chez l'enfant, incluse dans une prise en charge globale multidisciplinaire, en respectant une dose initiale faible en particulier en cas de comorbidités associées (trouble déglutition, respiratoire), avec une évaluation individuelle du rapport bénéfice/risque.
- La tolérance du traitement est bonne au niveau du membre supérieur, aucun effet indésirable de type Botulism like n'a été rapporté dans les études sur le MS.

## L'APPAREILLAGE

	<p><b>1.1 Orthèse statique globale de réalignement</b>            Objectif : apporter une stabilisation du poignet et des doigts</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• position confortable mais préservant la fonction</li> <li>• Respecte un équilibre entre l'extension du poignet et des doigts.</li> <li>• Importance de la position du pouce</li> </ul>
	<p><b>1.2 Orthèses de posture</b>            Objectif : posturer les chaînes musculaires en course externe maximale supportable.            Posture des chaînes musculaires en course externe maximum.            Orthèse constituée</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• d'une palette palmaire immobilisant la main, les doigts et le pouce en extension</li> <li>• d'un avant brassard dorsal</li> <li>• d'une articulation à réglage progressif</li> </ul>
	<p><b>1.3. Orthèses facilitatrices</b>            Objectif : Facilitation de l'usage de la main par le positionnement d'une articulation ou d'un groupe articulaire.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Orthèse prenant le poignet et/ou le pouce</li> <li>• La position du poignet doit permettre une extension active des doigts</li> <li>• Faites en néoprène ou en thermoflexible</li> </ul>
	<p><b>1.4. Orthèses prophylactiques</b>            Aucun objectif fonctionnel mais seulement garder un état orthopédique, cutané acceptable tant sur le plan esthétique que sanitaire</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Confort</li> <li>• Facilité de mise en place</li> </ul>
	<p><b>1.5. Orthèses dynamiques</b>            Objectif : distinguer les orthèses dynamiques de gain d'amplitude et les orthèses dynamiques de suppléance.</p>

## TOXINE BOTULINIQUE ET APPAREILLAGE

Dans ce contexte, les orthèses peuvent viser 3 grands types d'objectifs : stabiliser l'articulation pour rééquilibrer le couple agoniste/antagoniste ; potentialiser l'effet de la toxine en relayant l'effet chimique par un effet mécanique et étirer au maximum les muscles injectés pour décaler l'apparition de la première tension.

La mise en place et le maintien des appareillages s'évaluent tant sur le plan subjectif, par l'interrogatoire de l'enfant et des parents, que sur le plan objectif par la passation d'évaluations avec et sans attelles pour en quantifier les réels bénéfices.

## TECHNIQUES THÉRAPEUTIQUES À LA MARGE

Des thérapeutiques à la marge sont proposées chez l'adulte victime d'une lésion cérébrale et ont été transposées chez l'enfant.

### 1. Biofeedback, réalité virtuelle et jeux vidéo interactifs

Le **Biofeedback** : utilise l'amplification d'une activité physiologique (ici l'activité musculaire captée par les électrodes) dans un but d'autocontrôle (relaxation, renforcement musculaire...).

Le sujet est guidé par la représentation visuelle ou sonore de son activité pour avoir plus de contrôle sur l'activité involontaire de ses muscles.

Cette technique est utilisée par l'équipe de Brucker à Miami.

**La Réalité virtuelle** : Le but est de faire percevoir à un utilisateur, un monde artificiel (créé numériquement) et de donner à cet utilisateur la possibilité d'interagir intuitivement et naturellement avec ce monde. L'utilisateur a l'illusion d'agir dans cet environnement.

Les informations sensorielles (visuelles, auditives, tactiles, proprioceptives, olfactives,...) prises dans le monde virtuel servent à guider les interactions de l'utilisateur avec le monde réel. C'est une extension du principe de feedback.

**Les Jeux vidéo interactifs** : ils permettent d'interagir dans un environnement virtuel. C'est une extension du principe de feedback et une forme d'environnement virtuel popularisé. Les consoles du commerce sont séduisantes mais il ne faut pas sous estimer la fragilité, la complexité et les problèmes de compatibilité, de paramétrage des différents éléments.

### 2. La Thérapie assistée par Robot

Le robot assiste plus ou moins le mouvement du membre supérieur généralement dans un seul plan. Le robot est couplé à un jeu vidéo interactif.

Cette méthode serait plus adaptée à des enfants sévèrement atteints que la simple Réalité virtuelle.

### 3. Les techniques d'Imagerie Mentale Motrice (dont la "thérapie miroir"):

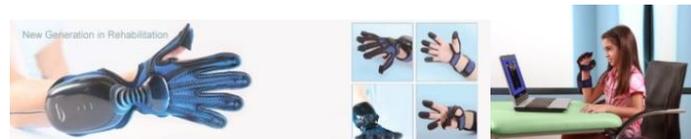
On demande au sujet de se représenter mentalement l'activité de sa main hémiplegique avec l'aide d'un renforcement (par ex : stimulus visuel, observation des mouvements de sa main saine dans le miroir).

Les études en IRMf montrent que l'activation des zones motrices est possible par l'observation du mouvement, même réalisé par une autre personne, grâce aux « neurones miroirs ». Les études sont en faveur d'activation des neurones miroir plus importante lorsque les lésions cérébrales sont droites.

### 4. L'électrostimulation musculaire

Elle vise un renforcement des muscles par leur stimulation électrique à travers la peau. Elle peut avoir une visée fonctionnelle.

Interviendrait ici outre le renforcement musculaire direct (des muscles parétiques ou des antagonistes aux muscles spastiques), l'amélioration de la perception du mouvement (effet proprioceptif), l'imagerie mentale et l'effet de feed back visuel.



Certaines de ces techniques récentes sont séduisantes par :

- leur lien avec ce qu'on connaît de la physiologie des mouvements (activation des aires motrices par la représentation ou l'observation du mouvement)
- leur caractère motivant, adaptable à chaque situation clinique, susceptible d'être pratique sur un mode intense voire au domicile.

La preuve de leur efficacité reste à faire même si les études préliminaires sont encourageantes tant chez l'adulte post AVC que chez l'enfant.

## CONCLUSION

L'efficacité des méthodes de rééducation du membre supérieur chez l'enfant hémiplegique est difficile à déterminer. Elle dépend à la fois des objectifs fixés, des moyens d'évaluation, de son protocole de réalisation et de la perception de l'enfant et de son entourage.

En pratique, de récentes recommandations ont été proposées par l'équipe Australienne du Dr Boyd [Sakzweski 2013] :

- Mettre en place des thérapeutiques dirigées par les objectifs, c'est-à-dire que les objectifs sont définis par l'enfant et son entourage
- Que ces objectifs soient mesurés de façon objective
- Développer des thérapies basées sur l'activité (et non pas sur la structure)
- Mesurer les résultats de ces prises en charge avec des outils fiables et valides
- Les interventions devraient être réalisées à une fréquence/rythme idéale mais celle-ci reste non définie.

## RÉFÉRENCES

- Boyd R, et al. Incite : a randomized trial comparing constraint induced therapy and bimanual training in children with congenital hemiplegia. *BMC Neurology* 2010, 10:4.
- Charles JR, et al. Development of hand-arm bimanual intensive training (HABIT) for improving bimanual coordination in children with hemiplegic cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol* 2006, 48: 931-936
- Hoare BJ, et al. Botulinum toxin A as an adjunct to treatment in the management of the upper limb in children with spastic cerebral palsy (UPDATE) (Review). *The Cochrane Collaboration* 2010.
- Novak I, et al. A systematic review of interventions for children with cerebral palsy: state of the evidence. *Dev Med Child Neurol*. 2013 Oct;55(10):885-910
- Sakzweski L, et al. Efficacy of upper limb therapies for unilateral cerebral palsy: a meta-analysis. *Pediatrics*. 2014 Jan;133(1):e175-204. doi: 10.1542/peds.2013-0675. Epub 2013 Dec 23. Review.
- Taub E, et al. Constraint-Induced Movement therapy : a new Family of Techniques with Broad Application to Physical Rehabilitation , A Clinical Review, *Journal of Rehabilitation Research and Development*, Vol 36 N°3, pp.237-251, 1999.

Fiche réalisée par Rachel Bard-Pondarré, Emmanuelle Chaléat-Valayer, Audrey Combey, Capucine de Lattre, Claire Doucet, Denis Jacquemot, Cécile Molia, Claire Mugnier, Julie Paradis, Jean Redoux  
 Fiche validée par le Groupe relecture R4P – Carole Bérard, Dominique Berthezène, Carole Vuillerot  
 Fiche validée par le Centre National de Référence AVC de l'enfant, le 25 juin 2015