

# L'hypothèse cognitivo-motrice selon Perfetti

Kinesither Rev 2006;(55):15-34

## Dossier

DOSSIER COORDONNÉ  
PAR MICHEL GEDDA

### SOMMAIRE

<b>Les exercices thérapeutiques cognitifs</b> <i>Raymond Cecconello, Claudie Chauvière</i>	<b>16</b>
<b>Organisation de l'exercice thérapeutique cognitif selon Perfetti – Applications pour la rééducation du membre supérieur</b> <i>Claudie Chauvière</i>	<b>21</b>
<b>Perspectives de recherches et d'évolution – Des techniques de rééducation de l'hémiplégie</b> <i>Yves Picard</i>	<b>30</b>

### MOTS-CLÉS

Cognitif  
Exercice  
Hémiplégie  
Kinésithérapie  
Perfetti

L'homme a beau essayer : il n'a encore réussi à rien créer d'aussi compliqué et sophistiqué que lui-même.

Malgré les progrès d'exploration et d'imagerie, ses mécanismes internes lui semblent toujours aussi abstraits.

Le geste humain est en effet l'une des plus minutieuses réalisations de la nature. Mêlant l'idée, la volonté, la motricité et la sensibilité par des boucles de régulation immédiate, le mouvement apparaît comme la résultante spontanée d'un embrouillement cohérent.

Et comme tout ce qui est bien maîtrisé, rien ne paraît aussi simple quand ça fonctionne. Mais il suffit que le dispositif de commande soit détraqué pour que l'ensemble du système dépérisse. Et là, il devient encore plus difficile de dissocier les conséquences immédiates des complications secondaires.

Pour réamorcer l'activité, le praticien doit alors méthodiquement décortiquer l'origine des dysfonctionnements, les analyser pour cibler son intervention.

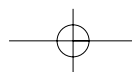


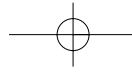
Comme d'autres, un italien, Carlo Perfetti, a osé s'y aventurer. Il propose de ne pas chercher à traiter avant d'avoir posé les hypothèses plausibles qui orienteront les objectifs. Chaque composante est alors étudiée pour en isoler l'intégrité et à défaut en caractériser la déficience.

Sa particularité consiste aussi à ne pas détacher le mouvement de l'expérience qu'il crée. Il resitue ainsi cette expérience dans une globalité humaine intégrant le partenariat avec le rééducateur.

Ce n'est pas une démarche réellement nouvelle; mais combien encore à explorer... ●

Michel Gedda





# Les exercices thérapeutiques cognitifs

RAYMOND CECCONELLO (1), CLAUDIE CHAUVIÈRE (2)

Aborder le mouvement comme expérience de construction personnelle, c'est reconnaître ses dimensions sensitive et cognitive au même titre que la motricité qui le sous-tend. Dans cette perspective, on peut ainsi théoriser et utiliser le contrôle volontaire à des fins thérapeutiques.

## MOTS CLÉS

Cognitif  
Exercice  
Hémiplégie  
Kinésithérapie  
Perfetti

« *O*nce upon a time » à l'hôpital de Pise – vous savez la ville qui a une tour qui penche! –, un jeune médecin, Carlo Perfetti, se posait avec beaucoup d'autres personnes de par le monde, des questions du type : « *Pourquoi un patient hémiplégique ne récupère pas les fonctions de sa main comme celles du pied?* ». Ceci se passait dans un autre temps, c'est à dire dans les années soixante-dix...

Certes on considérait la main comme « un organe cortical », mais la réflexion et les connaissances émergentes des données physiologiques et d'autres sciences l'on conduit à proposer une autre approche de la prise en charge des patients cérébrolésés.

L'exercice a une spécificité dans les sciences rééducatives. C'est un processus d'interaction pédagogique avec le malade dans le but de guider la réorganisation du système de manière plus évoluée que celle accordée spontanément par la nature. Le type d'interaction doit dans tous les cas se conformer à une stratégie d'enseignement. L'interaction rééducative se base sur le déroulement de deux actions réalisées par deux sujets, le thérapeute et le patient, qui coopèrent pour joindre deux buts en partie identiques. Il s'agit donc d'une interaction coopérative qui présuppose plusieurs notions dont : l'adoption et la dépendance. Les deux participants à l'interaction doivent être d'accord sur l'intérêt de poursuivre le même but (adoption), le ou les buts de l'interaction ne peuvent être atteints par chacun des participants en l'absence de l'action de l'autre (dépendance).

« *L'exercice est un processus d'interaction pédagogique qui guide la réorganisation du système de manière plus évoluée que celle accordée spontanément par la nature* »

L'épistémologiste définit l'exercice comme l'unique moyen de vérifier les hypothèses soulevées par la récupération. Chaque exercice doit être considéré comme une situation expérimentale par laquelle le rééducateur essaie de donner une confirmation aux hypothèses déjà avancées. Le savoir rééducatif est caractérisé par la nécessité de donner, en fonction des connaissances actuelles, des prévisions à propos de la possibilité d'obtenir une récupération la plus complète.

Il est donc nécessaire au kinésithérapeute d'élaborer des hypothèses à vérifier en plaçant le patient face à des situations spécifiquement programmées. Une hypothèse non contrôlable par l'exercice n'est pas une hypothèse rééducative. Respectant cette méthodologie, on ne se contente pas des premières réponses positives, ou de la réussite de l'objectif fixé; le kinésithérapeute doit utiliser des exercices toujours plus difficiles jusqu'à découvrir les limites des hypothèses avancées.

Selon Popper, un problème n'est pas représenté seulement par la constatation d'un fait. Il est indispensable que le rééducateur avant de commencer son travail se pose des questions précises et motivées, que seul un savoir structuré peut donner.

La vérification de l'hypothèse à travers l'exercice doit être appuyée par le recueil d'un ensemble de données, obtenues en différentes circonstances et évaluées dans des situations différentes et toujours plus importantes de manière à pouvoir mieux organiser la réponse au problème initial.

(1) Directeur. IFMK, 57 Bis rue de Nabécor, 54000 Nancy.

(2) Cadre de Santé MK. Chef de service kinésithérapie, IRR Centre de rééducation, Lay-Saint-Christophe.

Article commandé le : 07/02/2006

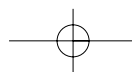
Reçu le : 05/04/2006

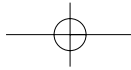
Relu le : – 1° relecteur : 06/04/2006

– 2° relecteur : 06/04/2006

– 3° relecteur : 08/04/2006

Accepté le : 11/04/2006





## L'hypothèse cognitivo-motrice selon Perfetti

Kinesither Rev 2006;(55):16-20

Dans l'évaluation et le recueil de données, le rééducateur ne doit pas avoir une attitude de type « vérificationniste », comme le dit Popper, se limitant à analyser et à souligner les données qui lui semblent fonctionnelles pour confirmer son hypothèse ; mais il doit donner de l'importance aux observations qui peuvent la mettre en difficulté et qui soulignent les points faibles. Le rééducateur doit toujours avoir une approche théorique de la rééducation lui permettant d'organiser les conduites thérapeutiques destinées à la récupération du malade.

La théorie proposée par Perfetti en 1980, même si elle a encore et toujours besoin d'approfondissements, semble jusqu'à présent à même de donner des explications correctes à propos d'un certain nombre d'éléments relatifs à la récupération et de manière plus approfondie que ne l'ont fait les théories neuromotrices.

Selon cette théorie, la récupération est interprétée comme étant étroitement liée à l'activation d'une série de processus cognitifs conditionnant la qualité de la récupération. L'intervention du kinésithérapeute est de solliciter l'activation de ces processus afin de permettre au patient la plus grande récupération liée à la lésion. Il s'agit d'un processus d'apprentissage en conditions pathologiques.

Cette théorie se fonde sur l'étude de l'influence des processus cognitifs sur la récupération en cherchant à comprendre comment l'attention, la mémoire, la capacité d'imaginer agissent sur la récupération après une pathologie bien déterminée. Les processus cognitifs qui entrent dans ce cadre sont ceux qui donnent à l'homme la capacité d'interagir avec le monde pour le connaître en lui assignant un sens.

Comme lors des expériences de Kaas et Merzenich chez l'animal, le même stimulus provoque chez l'homme des modifications biologiques et comportementales différentes selon le type de processus cognitifs activés pendant l'interaction. La théorie cognitive propose en plus une approche systémique émergente et matérialiste.

L'objectif de la théorie cognitive est d'élaborer des modèles qui permettent de programmer la conduite thérapeutique sur la base du recours au système cognitif, modèles qui peuvent être soumis au contrôle à travers l'exercice. L'exercice devient par conséquent l'outil le plus important de la théorie pour mettre à l'épreuve les modèles qui sont élaborés.

La résolution de problème est le meilleur outil pour augmenter les capacités cognitives du sujet, la résolution passant par le fractionnement des différentes structures corporelles. Après avoir individualisé un problème, on doit avancer une hypothèse perceptive qui, dans ce cas, est de type somesthésique. Le mouvement

*« La résolution de problème est le meilleur outil pour augmenter les capacités cognitives du sujet »*

est ainsi vu comme un moyen de connaissance à la disposition de l'homme. L'homme, et probablement les êtres vivants en général, ont la capacité de modifier leur propre corps pour faire émerger les éléments les plus importants pour la validation d'un certain comportement évolué, par exemple l'attaque du talon dans la phase de 0 % de la marche.

*« Le mouvement est ainsi vu comme un moyen de connaissance à la disposition de l'homme »*

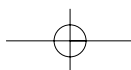
Les différentes relations émergent grâce à l'activation des fonctions (plus ou moins complexes) assurées par l'intégrité des mécanismes et des structures anatomiques capable de s'adapter de manière dynamique.

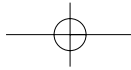
À travers le recours au langage, il est possible de guider l'activité cognitive du patient à l'analyse des hypothèses perceptives par le biais de l'élaboration d'images motrices (Perfetti, Rossetto, 1997), qui sur la base de nombreuses études récentes représentent une des directions actuelles de recherches les plus suggestives pour le rééducateur.

Il est indiscutable qu'un apprentissage de type essai-erreur ne peut pas être considéré comme valable, étant donné la charge émotionnelle qu'il comporte et la pauvreté des schémas moteurs à la disposition du patient. Il n'est pas possible d'utiliser par le rééducateur, pour arriver à un apprentissage correct et non fortuit, la répétition des mêmes schémas, sans rapport réel avec l'environnement et facilité dans l'exécution par l'activation des afférences proprioceptives, facilitatrices ou inhibitrices.

L'apprentissage essai-erreur est possible chez l'être sain, rendu plus difficile chez le patient cérébrolésé, par l'absence ou l'imprécision de la perception somesthésique de ces erreurs. Il faut donc que cet apprentissage utilise comme séquences intermédiaires, des compositions motrices dont les difficultés globales ne dépassent que d'un certain niveau (Vygotskij, 1971) les capacités actuelles de l'hémiplégique. Ces compositions prévoient à chaque moment la possibilité d'un contrôle conscient et répondent aux hypothèses perceptives (tâches motrices).

L'intervention thérapeutique cognitive doit permettre de retrouver les paramètres fondamentaux de l'organisation du mouvement : spatialité, temporalité, intensité.





– *Spatialité* : cette fine régulation spatiale est absente chez l'hémiplégique, et ne peut pas être récupérée ni par des manœuvres grossières, ni par des stimulations venant de l'extérieur et insuffisamment analysées par le sujet.

– *Temporalité* : la temporalité du mouvement est donnée par la durée des contractions des différents muscles concernés et par le rapport temporel entre elles. Cet aspect élémentaire du mouvement dépend en dernière analyse de la durée et de la fréquence de décharge des unités motrices des différents muscles.

– *Intensité* : l'intensité est très dépendante du nombre d'unités motrices activées. Il existe d'infinis niveaux d'intensité qui répondent aux analyses réalisées sur la base des expériences précédentes. On pense, par exemple, à l'intensité de la contraction des interosseux dans l'acte de serrer une cigarette. Elle doit être proportionnelle à la prévision de la résistance que la cigarette opposera au serrage des doigts et à l'analyse réalisée au moment du contact.

Spatialité, temporalité, et intensité ne doivent pas, en effet, être considérées en termes d'analyse phénoménale ou biomécanique, mais interprétés comme moyens à la disposition du système pour donner une signification au monde.

### Principes de base de la pratique des exercices :

Toute méthode rééducative demande au thérapeute d'organiser la situation d'exercice en fonction de choix concrets et cohérents en ayant connaissance des éléments de la pathologie qui déterminent une réorganisation insuffisante ou incorrecte : spasticité, irradiation anormale, déficit de recrutement des unités motrices, déficits cognitifs.

La démarche rééducative apparaît donc caractérisée par :

– la tentative d'identifier les éléments qui déterminent une réorganisation insuffisante ou incorrecte; en effet le déficit du patient consiste plus dans son incapacité à effectuer des mouvements variables et fractionnés que dans l'exécution insuffisante de recrutements en quantité à cause de la « spasticité ». Le travail du rééducateur ne peut se limiter à un vague renforcement des influx des voies descendantes restées intactes ou de ceux provenant de la périphérie, au risque d'accentuer le déséquilibre de la réorganisation. Il doit pourvoir à une restructuration de leurs rapports sur la base de tâches bien précises.

– la sélection d'éléments sur lesquels on prévoit de procéder à une modification par l'intermédiaire de l'exercice. Le rééducateur ne peut pas se limiter à contrecarrer une « spasticité » en espérant que le mouvement évolué revienne spontanément avec sa disparition. Il est plus utile de tenter d'identifier, en deçà de la motilité de l'hémiplégique, un certain nombre d'éléments vers lesquels on va orienter l'activité thérapeutique.

– la définition de modalités de traitement. On se propose ainsi de déterminer les composantes hors norme ou pathologiques les plus significatives sur lesquelles l'hémiplégique doit acquérir le contrôle pour revenir à une motricité de type évolué. Cette hypothèse est identifiée par :

1. un déficit de recrutement des unités motrices;
2. une réaction anormale à l'étirement;
3. une irradiation anormale;
4. la présence de schémas élémentaires moteurs.

### Principaux outils qui caractérisent la pratique

Si l'on pense que l'expérience peut devenir significative pour la récupération relative aux processus cognitifs sollicités, il est judicieux que chaque exercice présente comme noyau central la nécessité d'acquérir une série d'informations de son rapport avec le monde extérieur. Cette nécessité doit comporter une série de processus qui impliquent également l'organisation motrice sous la forme, soit de contractions structurées de façon adaptées, soit d'ajustements toniques sélectifs.

Tout processus de compréhension doit comporter de la part du patient l'élaboration d'une hypothèse perceptive, à laquelle il faut trouver une confirmation par l'activation de contractions musculaires qui conduisent à un fractionnement du corps effectué par le patient avec l'aide programmée du thérapeute.

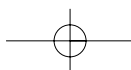
*« Tout processus de compréhension doit comporter de la part du patient l'élaboration d'une hypothèse perceptive »*

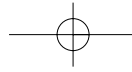
Une hypothèse perceptive est constituée par la prévision de la série d'informations qui arriveront au système nerveux central à la suite de l'action. L'hypothèse perceptive représente le stimulus et le guide pour les contractions qui doivent être mises en jeu, et qui justement, à cause de leur finalité, devront être effectuées de façon tout à fait particulière.

La tâche fondamentale du thérapeute qui conçoit l'exercice est de déterminer avec exactitude une hypothèse perceptive qui induit de la part du patient des contractions musculaires organisées de façon à provoquer l'acquisition de ces stratégies représentant le contenu de l'exercice.

On peut proposer un schéma qui décrit des composantes de la spécificité motrice et qui fournit pour chacune d'elles une série d'exercices avec des caractéristiques différentes dans le but de récupérer les diverses stratégies (voir l'article suivant).

Il s'agit seulement d'une schématisation didactique car en la pratique, la frontière entre les différents types





## L'hypothèse cognitivo-motrice selon Perfetti

Kinesither Rev 2006;(55):16-20

d'exercices et les différents éléments pathologiques n'est jamais précise. Par exemple au cours des exercices de 1<sup>er</sup> degré totalement exécutés par le thérapeute et au fur à mesure de la désinhibition, le patient tente d'intervenir par le recrutement d'unités motrices, ce qui change obligatoirement la finalité de l'exercice même si, pour un observateur externe, l'exercice ne change pas.

En ce qui concerne le rapport avec les éléments de la pathologie, les exercices sont divisés en trois niveaux. Une distinction de ce genre ne peut être que schématique et incomplète. En effet, dans la pratique, on ne peut pas attendre, pour progresser vers des exercices de degré supérieur, que le patient ait complètement automatisé la capacité de contrôle sur les éléments de l'exercice de degré inférieur. C'est pourquoi il semble évident que lors des exercices du troisième degré, il faudra, au moins au début, un contrôle non encore automatisé, c'est-à-dire que le patient partage son attention entre l'irradiation et la réaction à l'étirement. De plus, le déficit moteur du sujet n'est jamais homogène, et c'est pour cela qu'il est assez fréquent que la récupération de la motilité des divers segments soit à des stades différents d'évolution et qu'on ait donc besoin d'exercices de degrés différents dans la même séance.

### Exercices de premier degré

Ils ont comme objectif d'apprendre au patient à contrôler la réaction anormale à l'étirement. Le patient hémiplegique doit récupérer la capacité de contrôler cette composante élémentaire de la motricité pathologique, de la façon la plus complète possible, avant de lui permettre la moindre action motrice volontaire qu'il ne pourrait exécuter que de façon incorrecte.

Il est en effet impensable, par exemple, qu'un hémiplegique puisse réussir à régler l'intensité, à maîtriser dans le temps et dans l'espace un mouvement – fut-il élémentaire comme celui de flexion-extension de la métacarpo-phalangienne du deuxième doigt – alors qu'il n'est pas encore en mesure de contrôler la réaction à l'étirement de ces mêmes muscles quand ils sont étirés passivement par le thérapeute.

L'apprentissage de cette capacité doit se faire graduellement et se déroule dans le cadre de séquences comportementales progressivement plus complexes.

Les exercices se font toujours les yeux fermés, on ne demande au patient aucune contraction volontaire, au contraire le mouvement est passif et il est exécuté totalement par le thérapeute. Le patient doit uniquement faire attention à l'élaboration et à la vérification de l'hypothèse perceptive. L'élaboration des hypothèses perceptives se fait sur la base d'informations exclusivement somesthésiques (tactiles et kinesthésiques).

On peut distinguer des exercices de type segmentaire et de type global. Nous sommes en situation d'apprentissage, il faut donc aller du plus simple au plus complexe.

*« On peut distinguer des exercices de type segmentaire et de type global »*

Les exercices globaux nécessitent l'engagement du patient dans le contrôle des étirements mis en œuvre lors de l'exécution par le thérapeute de séquences comportementales impliquant un nombre toujours plus grand d'articulations.

La tâche perceptive est représentée par la reconnaissance d'informations kinesthésiques ou tactiles dont l'appréciation correcte n'est possible que si le patient est capable d'empêcher l'apparition de toute réaction à l'étirement.

### Exercices de deuxième degré

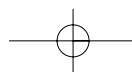
Les exercices du deuxième degré ont pour but d'apprendre au patient l'acquisition du contrôle des effets de l'irradiation provoquée par la contraction active de groupes musculaires plus ou moins éloignés du groupe sur lequel on doit effectuer le contrôle. Le mouvement exécuté par le patient ne doit jamais activer une seule unité motrice de plus que celles qu'il faut pour être au seuil de l'apparition des contractions irradiées. Mais il ne doit pas non plus, si l'exercice est effectué de façon correcte, en activer une de moins.

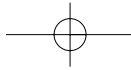
C'est dans ce subtil jeu de facilitations de la part du thérapeute et d'activations minimales volontairement exécutées que consiste la difficulté de ce type d'exercice. En effet, si la facilitation est excessive, le patient active un nombre insuffisant d'unités motrices et n'acquiert aucun type de contrôle. Si la facilitation est insuffisante, le patient n'est pas en mesure d'inhiber les contractions anormales.

On respecte les mêmes principes d'apprentissage que lors des exercices de premier degré, à savoir vérification d'une hypothèse perceptive en utilisant les informations somesthésiques. Au début les exercices sont réalisés les yeux fermés puis lorsque la capacité de contrôle sur l'irradiation progresse, on exécute les exercices les yeux ouverts.

### Exercices de troisième degré

Les exercices du troisième degré comprennent tous les exercices par lesquels le patient apprend à adapter le mouvement à l'hypothèse perceptive proposée, sans faire attention aux effets de ces composantes anormales dont le contrôle a été automatisé par les exercices des degrés précédents. L'attention du patient peut donc être exclusivement dirigée vers l'évaluation de la discordance entre le schéma exécuté et celui proposé par le thérapeute. Une telle situation est indubitablement très difficile à rencontrer dans la réalité clinique étant donné que très souvent, l'automatisation du contrôle sur les précédents paramètres (irradiations, réactions à l'étirement) n'est jamais complète. Si le temps de prise en





charge accordé tant par les organismes payeurs et la famille n'était pas compté, on pourrait attendre une récupération de l'automatisation maximale des performances du patient avant de passer aux exercices de troisième degré qui le rapprochent du retour à la normale.

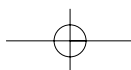
D'où la nécessité sur le plan pratique de continuer en partie à agir de façon segmentaire et à faire appel, quand il faut, à des facilitations pour les éléments de la chaîne cinétique dont l'activation pourrait, par son caractère, provoquer à nouveau l'apparition d'irradiations ou même des réactions anormales de certains muscles étirés trop brusquement. À ce stade, on programme un travail de type quantitatif et qualitatif sur le déroulement dans l'espace et sur son intensité.

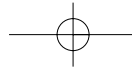
### Les exercices

Dans le cadre de l'exercice thérapeutique cognitif, on réalise un exercice qui se propose de demander au patient la résolution d'un problème cognitif, pouvant être accompli par le déplacement et le fractionnement de plusieurs segments corporels, qu'il effectue avec l'aide du thérapeute. ●

#### POUR EN SAVOIR PLUS

- Arbib M. Interaction of multiple representations of space in brain. In: Paillard P. Brain and space. Oxford, 1991.
- Baldissera F, Hultborn H, Illert M. Integration in spinal neuronal systems. In: The nervous system sect. 1, vol. 2 of handbook of physiology Am Phys Soc Bethesda, 1981.
- Bizzi F, Mussa Invaldi F. Toward a neurobiology of coordinate transformation. In Cazzaniga M. ed. The cognitive neurosciences. MIT London, 1996.
- Bobath B. Adult hemiplegia : evaluation and treatment. Heinemann, London, 1974.
- De Long M. Central patterning of movement. Neurosc. Res Symposium Summ 1974;6.
- English AW. An electromiographic analysis of compartments in cat lateral gastrocnemius muscle during unrestrained locomotion. J neurophys 1984;52:114.
- Farah MJ. The neurological basis of mental imagery: a componential analysis. Cognition 1984;18:245-72.
- Felix D, Wiesendanger M. Pyramidal and non pyramidal motor cortical effects on distal forelimbs muscles on monkeys. Exp Brain Res 1971;12:81.
- Freund H, Dietz V, Wita C, Kapp H. Discharge characteristics of single motor units in normal subjects and patient with supraspinal motor disturbances. In: New developments in electromyography and clinical neurophysiology. Karger, Basel, 1973.
- Kaas J, Merzenich MM. Principles of organization of sensori perceptual systems in mammals. Progr Psychobiol Physiol Psychol 1980;9:1.
- Kosslyn S.M. Aspects of cognitive neuroscience of mental imagery. Science 1988;240:1621.
- Le Boulch J. Verso una scienza del movimento umano. Armando, Roma, 1975.
- Lee D, Aronson E. Visual proprioceptive control of standing in human infants. Perc Psychoph 1974;15:529.
- Lurija A.R. Le funzioni corticali superiori. Giunti, Firenze, 1967.
- Lurija A.R. Come lavora il cervello Il Mulino, Bologna, 1977.
- Muturana H, Varela F. Autopoiesis and cognition. Reidel D. Dordrecht P.C. 1980.
- Nashner L. Adaptation of human movement to altered environment. Tins 1982;10:358.
- Paillard J. Brain and space. Oxford U.P. Oxford, 1991.
- Perfetti C. La rieducazione motoria nell'emiplegico. Ghedini, Milano, 1979.
- Perfetti C, Rossetto F. Per una teoria cognitiva della riabilitazione, l'analisi dell'esercizio terapeutico, 1997.
- Perfetti C. Uomini e macchine – Riflessioni sul sapere riabilitativo 1987 Editrice speciale riabilitazione Via Saint Denis IOO 20099 Sesto San Giovanni.
- Piret S, Beziers MM. La coordination motrice. Masson, Paris, 1971.
- Poliakov G.I. Neuron structure of the brain. Harvard Univ. Press. Cambridge, Mass, 1972.
- Popper K. The logic of scientific discovery. Hutchinson, London, 1959.
- Rizzolatti G, Candolara C, Matelli L, Gentilucci M. Afferent proprieties of periarculate neurons in macaque monkey. Behav Brain Res 1981;2:125.
- Rosenzweig AL, Leiman E. Psychophysiology – Decarie, Interéditions, 1991.
- Salter RB. Continuous passive motion. Willians & Wilkins, Baltimore, 1993.
- Shinmoda Y, Yokota J. Divergent projections of individual corticospinal axon to motoneurons of multiple muscles in the monkey. Neuroscien Lett 1986;25:7.
- Spirduso W, Duncan A. Voluntary inhibition of the myostatic reflex and premotor response to joint angle displacement. Am J Phy Med 1976;55:165.
- Strick P, Preston J. Two representations of the hand in area 4 of a primate. J Neurophys 1982;48:139.
- Szentagothai J. Synaptic architecture of the spinal motoneuron pool. In: Recent advances in clinical neurophysiology. EEG ans Clin Neurophys Suppl, 1976;25:4.
- Yanhowska E. Projection of piramidal tract cells to motoneurons innervating hild limb muscle in the monkey. Phisiol 1975;249:637.





# Organisation de l'exercice thérapeutique cognitif selon Perfetti

Applications pour la rééducation du membre supérieur

CLAUDIE CHAUVIÈRE

Du concept à la pratique, c'est une multitude de possibilités thérapeutiques qui s'adaptent au cas particulier du patient en évolution. Cette richesse technologique permet de répondre aux besoins fins et variés du membre supérieur.

## MOTS-CLÉS

Cognitif  
Exercice  
Hémiplégie  
Kinésithérapie  
Perfetti

L'exercice thérapeutique cognitif demande, avant même l'exécution du mouvement, la mise en œuvre d'une série d'opérations fondamentales pour la planification et la programmation du mouvement. Cette programmation est précise et étroitement liée à l'exécution motrice qui suivra : ce qui est prévu doit être comparé avec les résultats de l'action déroulée, même avec l'aide partielle du thérapeute.

*« Le rôle du thérapeute est d'analyser les obstacles dans les apprentissages de ces nouvelles stratégies et d'identifier les facteurs qui empêchent une réorganisation spontanée correcte »*

Les processus d'organisation motrice mis en œuvre par le patient justifient une situation d'exercice qui ne peut se confondre avec une simple implication biomécanique mais associe perception et cognition.

*« La programmation motrice doit être comparée avec les résultats de l'action déroulée, même avec l'aide partielle du thérapeute »*

## Le rôle du thérapeute

L'exigence de la tâche peut amener le thérapeute à la décomposer en projets intermédiaires afin de rendre accessible au patient la perception des éléments indispensables à la résolution du problème.

Le rôle du thérapeute est de savoir analyser les obstacles dans les apprentissages de ces nouvelles stratégies et identifier les facteurs qui empêchent une réorganisation spontanée correcte.

Les actions étant réalisées simultanément par le patient et le thérapeute, il est fondamental d'instaurer un type d'interaction qui permet motivation et coopération réciproques.

L'objectif est de faire adopter au patient une stratégie bien déterminée pour réacquérir certaines fonctions déficitaires. Le thérapeute doit l'amener, par la mise en œuvre d'opérations spécifiques liées au mouvement, à percevoir les informations qui ont un sens et qui vont lui servir à élaborer et vérifier une hypothèse perceptive. Ces éléments seront analysés sans le contrôle de la vue lors des premières situations d'exercice.

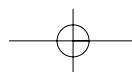
La vérification de cette hypothèse se fait à travers un comportement qui a une finalité, comme par exemple la perception correcte d'une figure déterminée. Le problème posé au patient peut-être énoncé de cette façon : *« laquelle de ces figures, parmi les 3 que je vous présente, avons-nous parcouru ensemble ? »*.

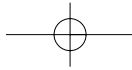
Le thérapeute doit connaître l'organisation motrice nécessaire à l'exercice/problemé proposé et faire le lien avec les capacités motrices du patient.

Il doit être capable d'analyser les obstacles lors de l'apprentissage de ces nouvelles stratégies et identifier les facteurs qui empêchent une réorganisation correcte.

Cadre de Santé – Enseignante à l'IFMK de Nancy.  
Centre de Réadaptation Fonctionnelle, 4 rue du Pr Montaut,  
54690 Lay-Saint-Christophe.

Article commandé le : 07/02/2006  
Reçu le : 05/04/2006  
Relu le : – 1° relecteur : 06/04/2006  
– 2° relecteur : 06/04/2006  
– 3° relecteur : 08/04/2006  
Accepté le : 11/04/2006





Il doit percevoir les capacités du patient à inhiber les réactions anormales ou à réaliser un ajustement tonique ou un recrutement musculaire possible et contrôlé.

La situation d'apprentissage présentée doit être et compréhensible par le patient. Les codes/réponses sont clairement définis avant le début de la situation d'exercice. Ils peuvent être verbaux ou gestuels.

La « non reconnaissance » des informations permettant de répondre correctement au problème posé amène le thérapeute à reprendre la même situation d'exercice après avoir guidé le patient sur les points spécifiques à considérer.

*« L'originalité de la démarche oblige le patient à juger si le mouvement réalisé correspond à ce qui était prévu, sinon il évalue ses erreurs et y apporte les corrections nécessaires »*

Lors de la réalisation de l'exercice, une attention particulière doit être portée à la saisie et au guidage des segments mobilisés. Le mouvement doit être uniforme et fluide. Les mains du thérapeute ne sont pas placées sur les segments pour exercer prise et contre-prise. Elles n'ont pas pour rôle, non plus, d'étirer passivement les structures musculaires spastiques ou de posturer le membre dans certaines positions d'inhibition. Le thérapeute doit seulement proposer le soutien strictement nécessaire pour donner une sensation de sécurité au patient tout en concédant une certaine liberté à l'élément terminal qui explore.

### La démarche du patient

Le patient doit percevoir, dans la situation d'exercice, les éléments indispensables pour répondre à la demande du thérapeute et trouver une solution au problème posé. Il doit prévoir quelles informations venant de l'interaction avec l'objet sont à privilégier et lesquelles peuvent être négligées.

Le patient doit aussi, en même temps, contrôler et inhiber les éléments de la pathologie qui parasitent et gênent le recueil des informations pertinentes afin de permettre au thérapeute de réaliser les déplacements adéquats pour une perception correcte.

La réponse qu'il propose au problème posé ne passe pas forcément par un code verbal, le patient peut utiliser un code gestuel ou désigner la figure parcourue.

L'originalité de la démarche oblige le patient à juger si le mouvement réalisé correspond à ce qui était prévu, sinon elle l'amène à évaluer ses erreurs et à y apporter les corrections nécessaires. La prévision de certaines conséquences sensorielles est abordée et comparée à ce qui se passe en réalité (confrontation, confirmation, correction).

### Classification des exercices

Perfetti propose une subdivision schématique, sachant que la relation avec les objets implique plusieurs modalités en général. Se limiter à une modalité est considéré comme une facilitation temporaire, même si les choix sont multiples à l'intérieur d'un même exercice.

La sélection, au début, d'une seule modalité cognitive permet une discrimination plus facile lors des processus de reconnaissance. La récupération d'une fonction plus globale intégrera la combinaison de plusieurs exercices.

#### Classification des exercices

La classification des exercices se fait en fonction :

– de la partie du corps impliquée :

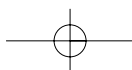
le thérapeute peut faire le choix d'impliquer l'ensemble du membre supérieur ou de proposer des contrôles intermédiaires intéressant certains segments corporels. Il décide des différents paramètres du mouvement qu'il soumet au contrôle du patient (amplitude, vitesse, etc.) afin de permettre la vérification de l'hypothèse perceptive. En fonction de la position du plan dans l'espace, la reconnaissance de figures géométriques (cercles par exemple) peut se faire lors d'une mobilisation impliquant principalement l'épaule si le coude est tendu, ou privilégier les mouvements sollicitant le coude, le poignet et l'index (*figure 1*). Lorsque le niveau d'exigence est important, l'attention doit aussi être portée sur l'implication éventuelle non souhaitée d'autres parties du corps, comme par exemple la présence de schémas élémentaires au membre inférieur lors d'une activité proposée au membre supérieur.

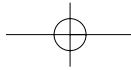
– des éléments de la pathologie à contrôler :

classification des exercices en 1<sup>er</sup>, 2<sup>e</sup> ou 3<sup>e</sup> degré (voir l'article précédent). Exemple d'exercice de 1<sup>er</sup> degré :



**Figure 1.** Reconnaissance d'une figure en fonction de la position du plan dans l'espace.





## L'hypothèse cognitivo-motrice selon Perfetti

Kinesither Rev 2006;(55):21-9

contrôle des réactions anormales à l'étirement (RAE), adaptation de la tonicité et reconnaissance par le patient des informations en provenance des différentes articulations mobilisées par le thérapeute sur une figure à identifier.

– du type de modalités informatives choisies.

En fonction des informations les plus judicieuses portées à l'attention du patient : somesthésiques (tactiles, kinesthésiques, sensibles à la pression, etc. ), visuelles, les processus d'organisation mis en œuvre sont différents et les aires corticales impliquées variables.

– de la nature des opérations cognitives demandées :

• opération de type spatial :

l'organisation centrale corticale est différente si l'analyse concerne la position de 2 points extérieurs au corps ou si elle évalue les notions de distance ou de direction d'un point par rapport à un segment corporel. En fonction de la référence choisie (référence au corps ou aux éléments environnementaux), l'organisation de l'exercice prend une signification différente. Certains exercices privilégient les informations concernant la position d'un objet et proposent une analyse de la distance qui le sépare du corps (position spatiale de l'objet et placement des différents segments corporels), d'autres exercices sollicitent la comparaison d'éléments entre eux situés dans un espace spécifique à explorer.

• opération de type contact :

l'opération cognitive varie en fonction de l'intensité ou des caractéristiques du contact à effectuer. Lors du contact avec les objets, les reconnaissances concernant la surface ou le poids sont explorées, mais il est aussi important d'apprécier, par une action de pression par exemple, des notions de densité ou de résistance de l'objet.

### Notion d'exercice segmentaire ou global

L'exercice segmentaire se comprend comme le fractionnement des différentes parties corporelles, avec recherche d'étapes intermédiaires à contrôler. Il est nécessaire, dans un deuxième temps, de programmer les relations entre les différents exercices pour récupérer une fonction plus globale.

La notion d'exercice global ne veut pas dire qu'il s'adresse au corps tout entier ou qu'il concerne plusieurs segments corporels ou plusieurs groupes musculaires simultanément : elle qualifie les exercices qui comprennent toutes les composantes de l'acte comportemental en rapport avec la fonction, incluant le recrutement musculaire, la vérification de l'hypothèse perceptive et l'intégration des composantes sensorielles impliquées.

C'est l'ensemble de ces stratégies que la démarche rééducative doit proposer.

## Choix des outils et leurs caractéristiques

Les aides appelées « sussidi » prennent de multiples formes et le choix du thérapeute s'organise en fonction des particularités motrices du patient et des objectifs rééducatifs. La plupart de ces outils présente des graduations ou références permettant de rendre l'exercice reproductible avec précision.

Certains accessoires sont fixes mais toujours adaptables à la situation d'exercice : tableau avec cases permettant l'insertion de figures, plan inclinable avec surface transparente et carton pour tracer des trajectoires, pont ou sections d'arcs, etc.

D'autres sont mobiles : plateau oscillant, plate-forme avec pivot, plan avec rouleaux, tablette basculante avec charnières ou ressorts, etc.

Les formes à reconnaître sont représentées par des séries de figures qui diffèrent entre elles par des détails plus ou moins marqués ; elles sont choisies par rapport à leur forme propre (angle, courbe) qui présente un élément significatif dans l'évocation du mouvement. Les courbes sont tracées en fonction du déplacement des segments et de l'étirement des muscles qu'elles induisent. Ces aides peuvent être réalisées simplement par le thérapeute avec bois, mousses, carton, gommettes, etc.

## Système fonctionnel de la manipulation/préhension

Les exercices proposés sont présentés à titre d'exemple. Le thérapeute peut programmer d'autres situations d'exercices en fonction des stratégies que le patient doit apprendre.

Il définit les modalités informatives qui doivent être recueillies et organise leur mise en œuvre.

### Exercice global

#### Exercice 1

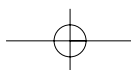
##### Objectifs

– Obtenir le relâchement du membre supérieur en proximal comme en distal lors des exercices du 1<sup>er</sup> degré avec maîtrise, par le patient, des composantes toniques indésirables.

– Envisager le passage du 1<sup>er</sup> au 2<sup>e</sup> degré lorsque le thérapeute perçoit un début d'ajustement tonique augurant la participation active contrôlée du patient. La mise en œuvre de certains mouvements volontaires est alors possible sans contractions irradiées.

##### Environnement

Sollicitation de toutes les articulations du membre supérieur, de l'articulation scapulo-thoracique aux métacarpo-phalangiennes, lors d'un exercice de reconnaissance de forme.



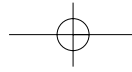


Figure 2. Reconnaissance de formes.

La forme à explorer et à reconnaître est disposée sur un support stable dont on aura réglé l'inclinaison en fonction des capacités de contrôle du patient.

La série est composée de 3 formes au minimum (formes géométriques, lettres, nombres ou formes sans signification, etc.)

Les formes à 3 dimensions induisent des mouvements plus complexes comme la prono-supination ou les rotations d'épaule.

#### **Installation**

Le patient est assis, yeux fermés, et la table de travail, réglable en hauteur devant permet tant une position naturelle du bras du patient et une position confortable pour le thérapeute. L'installation doit faciliter le contact des doigts avec les éléments à reconnaître et permettre le jeu articulaire sans difficultés (figure 2).

#### **Intervention spécifique du thérapeute**

Lors des exercices du 1<sup>er</sup> degré, le thérapeute mobilise globalement le membre supérieur afin de guider l'extrémité du doigt sur les contours de la figure sélectionnée à identifier, sans participation musculaire active du patient.

Il analyse la collaboration du patient et se rend compte de ses possibilités de contrôle pour passer à un exercice de degré supérieur.

L'exercice est répété jusqu'à intégration et contrôle, par le patient, des composantes motrices spécifiques recherchées.

#### **Variantes/facilitations proposées**

- la position de la figure dans l'espace : exploration dans l'espace antérieur ou latéral...;
- le type de figures choisies : formes géométriques, lettres...;
- les prises manuelles du thérapeute pour concéder une certaine liberté au doigt qui explore et permettre un début de contraction confirmant la capacité, pour le patient, le maintien de la position;
- l'importance du soutien postural;
- le nombre d'articulations sollicitées lors du déplacement (type de figure).

#### **Exercice 2**

Sollicitation de différentes combinaisons du mouvement lors d'un exercice de reconnaissance de courbes.

Le dessin des courbes à parcourir tient compte des capacités motrices du patient.

#### **Objectifs**

– Lors des exercices du 1<sup>er</sup> degré, amener le patient à inhiber les réactions toniques qui pourraient gêner la prise d'informations. La trajectoire est créée pour mettre en jeu, de façon programmée, différentes articulations en combinant leur mobilisation.

– Envisager le passage du 1<sup>er</sup> au 2<sup>e</sup> degré lorsque le recrutement des unités motrices permet au patient de réaliser une partie du parcours sans irradiations.

#### **Installation**

Lors des exercices du 1<sup>er</sup> degré, le patient est assis, les yeux fermés, face aux tracés à reconnaître. La série est composée de 3 tracés au minimum (cercles, lignes courbes ou brisées, etc.) qui débutent au même point, de façon à maintenir l'attention du patient sur l'ensemble du parcours.

#### **Intervention spécifique du thérapeute**

Lors des exercices du 1<sup>er</sup> degré, pas de participation musculaire active du patient mais une attention portée sur les perceptions somesthésiques qui lui permettent d'identifier différentes figures : diamètres différents de 3 cercles par exemple.

Le thérapeute peut dissocier l'index des autres doigts et inclure ce guide tactile dans l'exercice ou réaliser l'exploration en privilégiant les informations kinesthésiques sans y associer de contact avec l'objet.

L'exercice sera répété jusqu'à réaliser le contrôle des composantes pathologiques (figure 3).

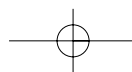
#### **Variantes/facilitations proposées**

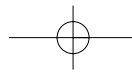
- la position de la figure dans l'espace : exploration dans l'espace antérieur ou latéral...;
  - le type de figures choisies : courbes, cercles, lignes, etc.;
  - le nombre d'articulations sollicitées lors du déplacement;
  - l'utilisation d'accessoires facilitant le déplacement du membre supérieur sur le tracé à explorer (coupelles avec ressorts, roulement à bille, etc.).
- Toute réaction excessive ou anormale à l'étirement ou toute irradiation observée doit entraîner une réduction de la vitesse d'exécution et/ou une limitation de la trajectoire, afin de permettre un nouveau contrôle lors d'une situation moins exigeante (figure 4).

#### **Exercice sollicitant les modalités tactiles**

##### **Objectifs**

– Contrôler la réaction anormale à l'étirement (RAE) des fléchisseurs des doigts qui empêcherait la prise d'information si elle s'exprimait.





## L'hypothèse cognitivo-motrice selon Perfetti

Kinesither Rev 2006;(55):21-9

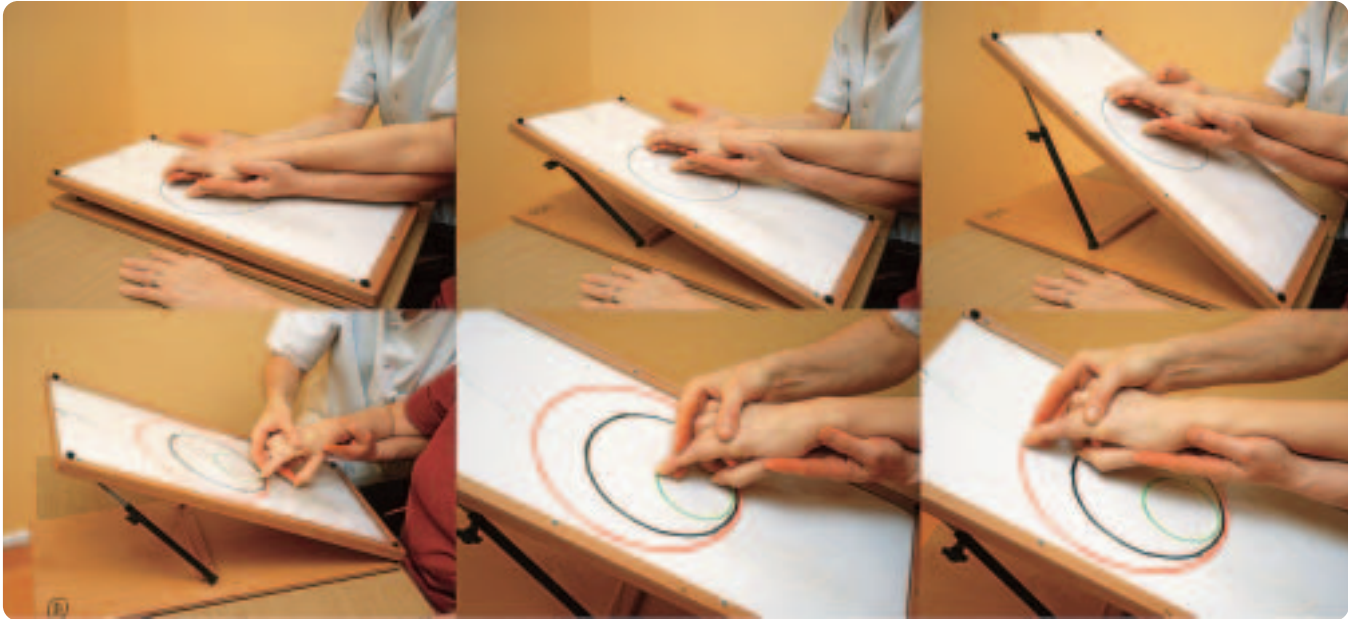


Figure 3. Reconnaissance de 3 cercles de diamètres différents.



Figure 4. Exercice du 2<sup>e</sup> degré avec accessoire de glissement.



Figure 5. Reconnaissance tactile.

- Solliciter, lors d'un exercice du 2<sup>e</sup> degré, le début d'une motricité latérale contrôlée des doigts.
- Chercher des mouvements individualisés des doigts, éléments terminaux du système fonctionnel de la manipulation.

### Environnement

Reconnaissance de différentes surfaces à explorer avec les doigts selon des modalités tactiles.

### Installation

Patient assis, avant-bras et poignet posés sur la table. La position de l'objet permet de recueillir l'information au niveau du doigt.

### Intervention spécifique du thérapeute

Faire glisser l'extrémité du(des) doigt(s) sur la surface stable choisie ou déplacer la surface sur la pulpe du doigt. Dans la première situation sont associées des in-

formations kinesthésiques provenant des métacarpophalangiennes (figure 5).

### Variantes/facilitations proposées

- série plus importantes (plus de 3 éléments);
- textures contrastées ou ressemblantes.

### Exercices sollicitant l'orientation de la main

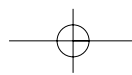
#### Exercice 1

##### Objectifs

- Contrôler, lors d'exercices du 1<sup>er</sup> degré, la réaction anormale à l'étirement des pronateurs.
- Solliciter, lors d'exercices du 2<sup>e</sup> degré, des contractions alternées contrôlées des pronateurs et des supinateurs.

##### Environnement

Reconnaître le mouvement orienté de la main par l'intermédiaire de la prono-supination, le pouce pouvant être associé comme indicateur de l'orientation donnée.



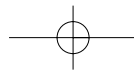


Figure 6. Sollicitation de la pronosupination.

#### Installation

Main placée en pronation au centre de l'arche d'un pont gradué, pouce en contact avec l'accessoire.

#### Intervention spécifique du thérapeute

- soutenir les 4 derniers doigts étendus et parcourir la trajectoire en passant de la pronation vers la supination;
- demander la vérification, pendant l'exécution, de différentes positions intermédiaires.

#### Variantes/facilitations proposées

- vérification de type tactile ou kinesthésique (sans contact);
- réduction du secteur exploré si RAE des pronateurs;
- réduction du nombre de graduations soumises à la vérification (figure 6).

#### Exercice 2

##### Objectif

Solliciter le recrutement d'unités motrices avec une intensité programmée dans un mouvement d'orientation de la main.

##### Environnement

Reconnaître les différentes positions de la main, induites par l'oscillation d'une tablette, selon des modalités informatives somesthésiques.

##### Installation

- patient assis, coude fléchi en position intermédiaire;
- main, poignet et partie de l'avant-bras posés sur une tablette mobile présentant un axe central longitudinal;
- coude sur support mousse de même hauteur.

##### Intervention spécifique du thérapeute

- placer sous la tablette des cales de différentes hauteurs à reconnaître lors d'un mouvement de balancement;



Figure 7. Exercice du 2<sup>e</sup> degré – orientation de la main sur plan instable.

- contrôler l'irradiation des pronateurs, des fléchisseurs du poignet et des doigts lors de la contraction volontaire des groupes musculaires concernés;
- faire varier la position du segment avant-bras/main par rapport à l'axe médial de la tablette pour faciliter l'exercice ou recruter plus d'unités motrices (figure 7).

#### Variantes proposées

- exercice du 1<sup>er</sup> degré : reconnaissance de cales de différentes hauteurs lors du mouvement induit par le thérapeute;
- passage en 2<sup>e</sup> degré avec ajustement tonique et capacité du patient à maintenir la tablette stable en position horizontale dans un premier temps;
- en progression, évaluation de poids placés sur la tablette latéralement ou médialement.

#### Exercices sollicitant le contrôle du coude

##### Objectifs

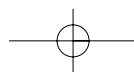
- Contrôler la RAE des fléchisseurs du coude lors d'un exercice du 1<sup>er</sup> degré.
- Travailler l'alternance du jeu musculaire en apprenant au patient à réguler la position de la main dans l'espace et par rapport à son propre corps lors d'exercices du 2<sup>e</sup> et du 3<sup>e</sup> degré.

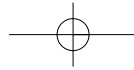
##### Environnement

Reconnaître spatialement une trajectoire ou les différentes zones d'un secteur horizontal en utilisant les informations kinesthésiques provenant du coude (flexion, extension).

##### Installation

- Patient assis, avant-bras appuyé en pronation sur une table;
- secteurs d'arc de cercle délimités par des repères à égale distance.





## L'hypothèse cognitivo-motrice selon Perfetti

Kinesither Rev 2006;(55):21-9



Figure 8. Sollicitation du contrôle du coude.

### Intervention spécifique du thérapeute

- Guider les mouvements de flexion/extension du coude, tout en soutenant la main qui décrit une partie de la trajectoire, celle-ci étant fixe et restant dans l'axe de l'avant-bras;
- contrôler l'absence de contractions réflexes en proximal comme en distal (figure 8).

### Variantes proposées

- Orientation différente de la main (composante de supination par exemple);
- inclinaison du plan vers le bas ou vers le haut pour faciliter ou augmenter le recrutement lors d'exercices du 2<sup>e</sup> degré;
- surfaces différentes à reconnaître sur chaque arc de cercle;



Figure 10. Contrôle du poignet en extension.



Figure 9. Sollicitation du contrôle du poignet.

- passage à un exercice du 2<sup>e</sup> degré en facilitant le recrutement des extenseurs du coude par le placement, sous la main, d'un «*sussidio*» mobile.

### Exercices sollicitant le contrôle du poignet

#### Exercice 1

##### Objectifs

- Contrôler la RAE des fléchisseurs du poignet et des doigts lors d'exercices du 1<sup>er</sup> degré.
- Recruter la dorsiflexion du poignet en contrôlant le relâchement des doigts lors d'exercices du 2<sup>e</sup> degré, puis dans un mouvement synergique contrôlé avec les fléchisseurs des doigts lors d'exercices du 3<sup>e</sup> degré.

##### Environnement

Reconnaître spatialement une trajectoire ou les différentes zones d'un secteur horizontal en utilisant les informations kinesthésiques provenant du poignet.

##### Installation

- patient assis, avant-bras sur une mousse, main en pronation intermédiaire sur la table;
- secteurs d'arc de cercle délimités par des repères à égale distance (figure 9).

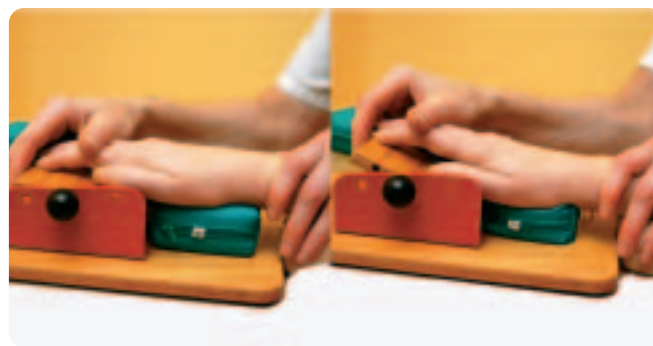
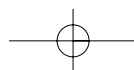


Figure 11. Exercice du 2<sup>e</sup> degré pour le contrôle du poignet.



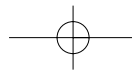


Figure 12. Contrôle du poignet en inclinaison radiale ou ulnaire.

#### **Intervention spécifique du thérapeute**

Guider les mouvements de flexion/extension du poignet tout en contrôlant l'absence de contractions réflexes des fléchisseurs du poignet et des doigts.

#### **Variantes/facilitations proposées**

- main posée sur la table en pronation avec mise en tension plus importante du système fléchisseur lors du déplacement en extension du poignet (figure 10);
- passage à un exercice du 2<sup>e</sup> degré en sollicitant le recrutement des extenseurs par le placement, sous le poignet, de mousses dont il faut reconnaître les densités différentes (figure 11).

#### **Exercice 2**

- l'installation du patient est identique;
- le thérapeute maintient les doigts étendus, pouce écarté;
- le mouvement induit la radialisation ou l'ulnarisation du poignet.

#### **Exercices sollicitant l'orientation du pouce**

##### **Objectifs**

- Retrouver une orientation du pouce permettant dans un deuxième temps d'aborder la pince latérale I/II lors d'un mouvement synergique avec les fléchisseurs des doigts.
- Finaliser la fonction de mobilisation lors de préhensions plus globales d'objets.

##### **Environnement**

Reconnaissance d'arcs de cercle impliquant la fonction d'opposition et d'orientation spécifique du pouce.  
Reconnaissance spatiale passant par les informations somesthésiques.

##### **Installation**

- patient assis, membre supérieur posé sur la table en pronation-supination intermédiaire;

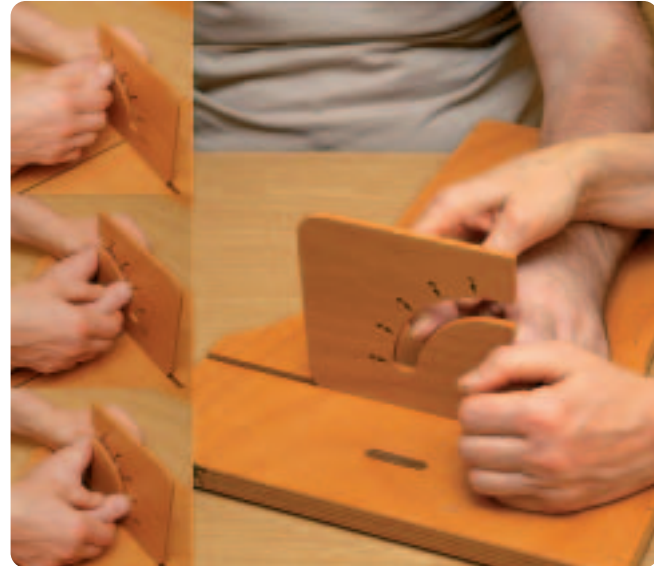


Figure 13. Contrôle de la 1<sup>re</sup> commissure.

- pouce en contact avec une tablette présentant un arc divisé en secteur à reconnaître (figure 13).

#### **Intervention spécifique du thérapeute**

- mobiliser le pouce en incluant la composante de rotation indispensable lors de la fonction d'opposition;
- contrôler les irradiations éventuelles en flexion au niveau des autres doigts.

#### **Variantes/facilitations proposées**

- choisir des positions extrêmes au début pour faciliter la reconnaissance;
- inclure la dorsiflexion du poignet dans la progression;
- proposer la reconnaissance d'objets, placés dans la paume et dont une seule caractéristique peut varier (épaisseur, diamètre, etc.) : la demande associe exploration du pouce et participation des muscles intrinsèques de la main (figure 14).

#### **Exercices sollicitant la dissociation des doigts**

##### **Objectifs**

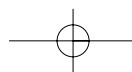
- Retrouver la capacité de recruter de façon dosée et sélective la contraction des fléchisseurs des doigts.
- Pouvoir alterner le recrutement des fléchisseurs et des extenseurs des doigts.
- Finaliser cette fonction lors de préhensions d'objets présentant des caractéristiques variées (taille, poids, surface, etc.).

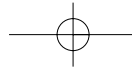
##### **Environnement**

Reconnaissance, selon des modalités somesthésiques, de différents poids.

##### **Installation**

- Patient assis, membre supérieur posé sur la table en pronation, coude fléchi;





## L'hypothèse cognitivo-motrice selon Perfetti

Kinesither Rev 2006;(55):21-9



**Figure 14.** Reconnaissance d'objet dans la paume.

– doigts sollicités en contact avec une tablette oscillant autour d'un axe transversal.

### Intervention spécifique du thérapeute

- Placer successivement, à l'extrémité de la tablette, une série de poids pour solliciter, lors d'un exercice du 2<sup>e</sup> degré, le recrutement dosé des fléchisseurs permettant l'évaluation de la charge;
- demander d'identifier le poids posé parmi une série proposée;
- contrôler les irradiations éventuelles de groupes musculaires non-impliqués (fléchisseurs du poignet, pronateurs, fléchisseurs du coude, etc.).

### Variantes/facilitations proposées

- Choisir les poids en fonction des capacités de recrutement (trop lourds, ils réactivent les phénomènes d'irradiations);
- varier la taille de la tablette pour proposer la reconnaissance de poids avec chacun des doigts;



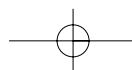
**Figure 15.** Contrôle des fléchisseurs de doigts et reconnaissance de poids.

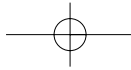
– solliciter la dissociation des doigts (entre II et III par exemple) lors d'un recrutement alterné des fléchisseurs.

## La planification du traitement

À la fin de chaque situation d'exercice, le thérapeute observe et confirme les modifications prévues du comportement moteur du patient. Perfetti présente le traitement proposé comme « une succession d'hypothèses contrôlables », celles-ci étant confrontées au fur et à mesure avec les résultats obtenus.

La connaissance des dérèglements moteurs après lésion neurologique amène le thérapeute à organiser, pour chaque patient, une progression spécifique en rapport avec les déficiences observées. Il doit élaborer des hypothèses sur les étapes à parcourir par le patient pour accéder à une motricité plus évoluée et choisir les exercices les plus adaptés. ●





# Perspectives de recherches et d'évolution

## Des techniques de rééducation de l'hémiplégie

YVES PICARD

La conception de ce qu'est l'hémiplégie a beaucoup évolué ces dernières années. La méthode de Perfetti est une des premières rééducations motrices se basant sur les connaissances en neuropsychologie. Mais d'autres modèles de rééducation comme ceux qui se réfèrent à la plasticité cérébrale sont aussi proposés. Sur quelles bases le praticien peut-il alors choisir la bonne technique de rééducation c'est-à-dire celle qui correspond le mieux aux déficiences incapacités, et désavantages de son patient ?

**MOTS CLÉS**

Cognitif  
Exercice  
Hémiplégie  
Kinésithérapie  
Perfetti

**P**our comprendre ce qu'est la place de la rééducation de Perfetti, il est nécessaire d'inscrire cette démarche dans le temps :

- et de comparer son approche avec celles qui la précèdent et celles qui émergent actuellement ;
- que de déterminer leurs bases neuro-biologiques de manière à en connaître leurs indications et limites.

**Historique**

Les premières traces de la rééducation de l'hémiplégie remontent à l'après-guerre. L'hémiplégie est alors définie comme « paralysie » de la moitié du corps. Le seul bilan utilisé est le *testing*. La rééducation mise en place est analytique et fonctionnelle.

Le premier objectif de la rééducation consiste alors à rétablir la contraction musculaire et à mettre la personne debout pour éviter les complications de décubitus. Seul l'aspect fonctionnel à court terme est pris en compte.

**Apport Bobath-Kabat**

L'unité de base de la motricité de Bobath et de Kabat n'est pas la contraction musculaire mais **l'organisation de la motricité** à partir de schémas moteurs préétablis. Kabat base sa pratique sur les schémas en spirale qui, selon Knott et Voss, sont l'essence même du mouve-

ment naturel chez le sujet sain. Les bases de sa pratique sont en partie empiriques [1]. Mais elles reposent aussi sur les travaux de recherche fondamentale de l'époque, en particulier celles de Fischer [2].

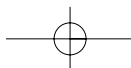
Mr et Mme Bobath conçoivent que **toute motricité résulte du développement de la motricité posturale**, la motricité fonctionnelle (la marche, la préhension, etc.) n'étant que l'expression d'une sélectivité croissante de la motricité posturale globale. Ils basent leur analyse des troubles de l'hémiplégie sur la différenciation entre schémas normaux et schémas pathologiques. Ils s'inspirent pour leur pratique des recherches portant sur l'évolution ontogénétique de la motricité du nourrisson [3, 4].

Kabat et Bobath diffèrent à propos du rôle que joue le réflexe myotatique dans la rééducation : Kabat utilise préférentiellement les stimulations proprioceptives et en particulier « la stimulation par étirement » [5]. Pour les Bobath, l'hémiplégie est due à une atteinte du système pyramidal qui se caractérise par des contractions réflexes anormales qui parasitent ou masquent la motricité sélective. Cette anomalie constitue la spasticité. Pour Bobath, la spasticité, avec les réflexes toniques symétrique et asymétrique du cou, sont à la base des « mouvements anormaux » qu'il faut inhiber [6]. Cette approche est en fait conforme à l'état des recherches sur la motricité de son époque. Elle est à la base des deux grands principes de rééducation : **l'inhibition et la facilitation** qui restent d'actualité.

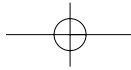
Kabat et Bobath ont fondé la rééducation sur une analyse des troubles propres à l'hémiplégie et sur les connaissances neurophysiologiques de l'époque. Ils se réfèrent aux travaux de Sherrington (sur la neurophysiologie), de Gesell (sur le développement moteur), de Hellebrandt (sur les réactions de sujets adultes normaux) et de Pavlov (sur les réflexes conditionnés).

Cadre de santé. Centre mutualiste du CRRF de Kerpape,  
56270 Ploemeur.  
E-mail : ypicard@kerpape.mutualite56.fr

Article commandé le : 07/02/2006  
Reçu le : 27/03/2006  
Relu le : - 1° relecteur : 06/04/2006  
- 2° relecteur : 06/04/2006  
- 3° relecteur : 08/04/2006  
Accepté le : 11/04/2006







Au travers de cette tâche d'identification, c'est la stratégie motrice que devra mettre en place la personne hémiplégique pour « parcourir » l'objet, qui est recherchée par le rééducateur. La recherche consciente d'informations sollicite en premier lieu une motricité sélective sous contrôle attentionnel. Et c'est cette motricité sélective qui structurera le niveau de pression sur l'objet et les commandes sélective, postural (automatique) et réflexe.

*« Le rééducateur recherche la stratégie motrice que devra mettre en place la personne hémiplégique pour parcourir l'objet »*

La différence entre le modèle de hiérarchie motrice dont s'inspirent Bobath et Kabat et celui « utilisé » par Perfetti, porte sur le fait que pour le Perfetti, la rééducation résulte d'une boucle intégrant informations, traitement de ces informations et commande motrice « descendante ». Perfetti nous apprend par sa technique à relier l'intégration des informations à un comportement moteur en passant par l'analyse des informations sur le monde extérieur et la représentation du « comment » nous pouvons agir sur ce monde. Or selon Damasio [9], cette boucle implique **la conscience de soi**. La rééducation en ce sens n'est pas seulement motrice, mais concerne bien l'ensemble de la personne.

C'est en raison de cet abord neuropsychologique de la rééducation de l'hémiplégique que Perfetti prend le contre-pied de la technique de Bobath. En proposant une progression disto-proximale plutôt que proximo-distale, il sollicite d'emblée la commande corticale et rééduque la motricité volontaire sélective et consciente qui, par ce biais, réorganisera le fonctionnement des motricités automatiques et réflexes.

Pour que le contenu des exercices soit efficace, il faut que le rééducateur détermine :

- **l'objectif à atteindre** : le contrôle de la spasticité, des diffusions, recherche de la sélectivité ;
- **le niveau de difficultés** auquel sera confrontée la personne. Ce niveau doit être suffisamment élevé pour solliciter l'attention sans que les difficultés soient trop importantes de manière à ce qu'il y ait possibilité de réussite.

Enfin l'exercice doit rentrer dans le cadre général de l'objectif global de la rééducation.

L'ensemble des deux démarches, celle du rééducateur et celle du patient, sont à la base des **exercices thérapeutiques cognitifs** (ETC) [10].

La question de l'efficacité d'une rééducation d'une commande motrice la plus consciente possible, à partir

d'exercices thérapeutiques cognitifs, est à comparer avec les recherches récentes concernant la plasticité cérébrale.

Les expériences de B. Kolb [11] montrent qu'il y a **modification des cartes de l'air 4** (aire cortico-motrice de la main) après entraînement intense par « thérapie comportementale ». Or la thérapie comportementale est très proche de ce que sont les ETC. Ainsi, Perfetti a raison lorsqu'il dit qu'il est artificiel et même impossible, dans l'apprentissage moteur, de dissocier le versant information du versant moteur.

Pour qu'il y ait apprentissage moteur, il faut recourir aux informations les plus conscientes, les plus précises. Le Pr Perfetti a en partie raison lorsqu'il privilégie l'usage des somesthésies dans ce type de rééducation. En effet, ces informations véhiculent les informations sur les mouvements du corps (informations proprioceptives), sur la nature des objets parcourus (informations tactiles).

*« Pour qu'il y ait apprentissage moteur, il faut avoir recours aux informations les plus conscientes, les plus précises »*

De plus, ces informations sollicitent bien les zones cortico-motrices les plus importantes celles correspondant aux « représentation des mains et des pieds » [12].

Il est vrai de prétendre, comme le fait Perfetti, qu'en terme de comportement moteur il faut concevoir la globalité, non pas du point de vue anatomique, mais comme étant la somme d'opérations cérébro-motrices suivantes :

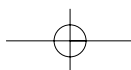
- **observation attentive** d'objets différents ;
- **constitution d'une hypothèse perceptive**, alors que le thérapeute sélectionne l'un des objets ;
- **analyse des sensations tactiles** obtenues par le passage de la pulpe d'un de ses doigts sur l'objet sélectionné ;
- **comparaison** de ces perceptions à l'hypothèse perceptive.

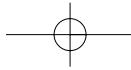
De cette comparaison découle la reconnaissance ou non reconnaissance de l'objet (*figure 1*) et donc une évaluation de cette action permettant de retenir ou de corriger le comportement de la personne.

*« Le principe de ce type de rééducation consiste à orienter la plasticité cérébrale vers la meilleure récupération possible »*

### Limites de cette technique

Lorsque certaines atteintes se traduisent par une déficience prolongée des somesthésies, il est néfaste de poursuivre ce type de rééducation qui n'aboutit qu'à une succession d'échecs. Or les études sur la plasticité





## L'hypothèse cognitivo-motrice selon Perfetti

Kinesither Rev 2006;(55):30-4

cérébrale montrent qu'en cas de tentatives d'utilisation avec échecs répétés, se surajoute **une amnésie motrice fonctionnelle** qui persistera même en cas de récupération physiologique [13].

De plus, l'usage des ETC pose quelques questions :

- le fait de ne pas considérer les informations visuelles comme une « entrée » efficace pour la rééducation des hémiplésiques, au prétexte qu'elles sont trop globales et non centrées sur le corps et que de ce fait elles ne permettent pas de structurer la motricité fine et distale, constitue un parti pris contestable. En effet, les travaux de Jeannerod [14] sur le mouvement biologique, ainsi que ceux de Milner et Goodal, cités par Kolb et Whishaw [15], portant sur l'influence des voies visuelles du OU et du QUOI sur la motricité d'approche du membre supérieur et de saisie d'objet, montrent que l'oculomotricité (qui fait partie de la vision) est à l'origine d'informations proprioceptives très précises et structurantes pour la constitution du schéma corporel, du comportement postural, de l'équilibre [16]. Ainsi, son utilisation permet de rééduquer ces mêmes troubles efficacement (la pratique de Perfetti repose bien sur l'attention) ;

- **l'héminégligence** [17], définie comme une déficience attentionnelle, intentionnelle et représentationnelle qui perturbe l'ensemble du comportement moteur, nécessite une rééducation spécifique, ce qui n'apparaît pas dans la description des ETC ;

- la même remarque s'applique pour les apraxies, trouble cognitif qui interfère sur le geste et sur sa rééducation ;

- enfin ce type de rééducation reste en-deça de l'application fonctionnelle des comportements moteurs. Or le passage de la rééducation à l'utilisation fonctionnelle constitue un des critères essentiels permettant de juger de l'efficacité d'une rééducation.

Comparons maintenant la place de la rééducation de Perfetti par usage des ETC avec les techniques se référant à la plasticité cérébrale.

Détaillons ce qui est entendu par le **phénomène de plasticité cérébrale**. Les chercheurs s'intéressent de plus en plus aux processus de récupération après lésion cérébrale et à leurs répercussions quant à la manière de rééduquer les cérébrolésés. Taub [18] détaille les modifications du SNC après lésion : il constate « des variations architectoniques des neurones observables du SNC, se traduisant par une réorganisation s'effectuant sous l'effet d'une force extérieure et/ou par contraintes de l'environnement ». Ce phénomène est dénommé *plasticité cérébrale*.

Taub décrit 2 types de plasticité cérébrale :

- **la plasticité post lésionnelle de réparation** encore dénommée *apprentissage par l'inactivité* : l'inactivité de certaines fonctions entraîne une amnésie motrice de

cette fonction et les structures neuronales correspondantes sont alors affectées à d'autres tâches ;

- **la plasticité post lésionnelle fonctionnelle** : les activités entraînées vont développer ou occuper de nouvelles structures neurologiques et la fonction ainsi entraînée se développe grâce à la plasticité cérébrale [18]. Dans ce cadre, la rééducation va « **piloter la récupération** » en jouant sur l'activité et sur l'inactivité ».

Le principe de ce type de rééducation consiste à orienter (par le choix d'exercice) la plasticité vers la meilleure récupération possible. Les critères d'efficacité de ces exercices sont :

- le caractère volitional du geste, la richesse et l'analyse des échanges sensori-moteurs ;
- le recrutement de l'attention, la répétition, l'orientation du geste vers la tâche, l'effort physique et mental.

Le choix des exercices est fait en fonction :

- de son impact émotionnel, du niveau d'apprentissage ;
- du niveau d'intégration : motricité innée, automatique ou acquise ;
- de la mise en jeux de facultés d'adaptation et d'anticipation.

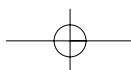
À propos de ces critères, nous constatons que la « thérapie comportementale » (Kolb et Taub) et l'ETC de Perfetti sont très similaires. Ils ont en commun : la manière de construire un exercice, de solliciter la motricité la plus « corticalisée », de solliciter l'attention, et la répétition. Le fait que les chercheurs aient pu établir une corrélation entre les exercices de thérapie comportementale et la modification des « cartes neuro-motrices » corticales, valide évidemment les exercices de thérapie comportementale mais aussi d'une certaine manière les ETC.

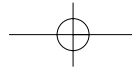
Pour autant le choix et les modalités des exercices diffèrent considérablement par :

- la notion de non-transfert des acquis d'une fonction à l'autre. Ainsi ce n'est pas parce que la personne récupère une bonne fonction posturale qu'elle aura une meilleure marche. Il convient de rééduquer chaque fonction spécifiquement ;

- la notion d'exercice de contrainte et d'activités forcées : dans le but d'orienter la récupération, il est nécessaire d'interdire (parfois mécaniquement) les compensations. L'exemple de contrainte le plus remarquable consiste à bloquer dans un premier temps l'activité de préhension du côté controlatéral à l'hémiplégie. On constate alors un réveil de la main hémiplégique qui est contrainte d'agir ;

- la notion d'exercice par allègement. La rééducation de la marche commence trois semaines après la lésion : la personne est mise en situation de marche sur tapis avec, au départ, décharge partielle du corps par suspension par harnais ;





– l'importance de la gestion du temps :

- les temps de rééducation efficaces seraient de 5 à 6 h/jour durant 6 semaines;
- la période de possibilité de récupération serait beaucoup plus étendue puisque certaines hémiplésies datant de 10 ans auraient amélioré de manière significative leur activité grâce à une rééducation basée sur ces principes.

– La méthodologie est rigoureuse : tous les critères sont relevés.

### Limites répertoriées

Il faut éviter de solliciter la plasticité fonctionnelle au détriment de la plasticité post-lésionnelle par des répétitions d'exercices qui ne sont pas suivis d'effets car il y a risque de (co)contractions qui parasiteraient « la qualité de l'enregistrement » du geste.

Il faut éviter la sur-utilisation du côté controlatéral qui « capterait » le réaménagement des circuits « inutiles » (plasticité fonctionnelle), ainsi que le sur-développement de certains segments au détriment d'autres : travail intense du proximal qui « empêcherait » celui physiologiquement plus précoce du segment distal (plasticité fonctionnelle).

Ces concepts sont donc novateurs à bien des égards, mais ils complètent plus qu'ils n'effacent les précédents. Comment alors le praticien peut-il choisir la technique la plus efficace ?

Il apparaît au travers des connaissances récentes en neuropsychologie qu'il existe une grande variété de troubles possibles consécutifs à une hémipléxie et que ces troubles spécifiques demandent à être rééduqués de manière spécifique. Il paraît actuellement acquis qu'il n'existe pas d'hémipléxie type. Il est même faux de penser qu'une hémipléxie ne concerne qu'une moitié du corps si l'on considère que l'aphasie, l'héminégligence, les apraxies, etc. déstructurent globalement la communication, l'usage d'outils, et la marche.

### Conclusion

Il paraît important de modifier notre représentation de ce que sont les conséquences d'une hémipléxie en fonction des recherches actuelles sur l'ensemble des déficiences et incapacités liées à l'hémipléxie.

En ce sens, l'analyse factorielle de Tardieu [19] nous apparaît comme pertinente pour choisir l'exercice le

plus efficace pour ce patient parce qu'elle permet de prendre en compte l'ensemble des troubles et d'évaluer de la manière la plus neutre possible l'impact de telle ou telle déficience ou incapacité, et parce qu'elle permet d'identifier les facteurs positifs qui les influencent, et d'en évaluer leurs répercussions, apparaît comme pertinente pour choisir l'exercice le plus efficace pour ce patient. ●

### RÉFÉRENCES

- [1] Knott et Voss. Avant propos. *In* : Facilitation neuromusculaire proprioceptive. 2<sup>e</sup> édition, 1977.
- [2] Fisher P. Physiological basis of methods to elicit, reinforce, and coordinate muscular movement in Physiothérapie. *Thérapie rev* 1958;38:7.
- [3] Bobath B. A study of abnormal postural reflex activity in patients with lesions of central nervous system. *Physiotherapy* 1954;40:259-67.
- [4] Bobath K. The neuropathology of cerebral palsy and its importance in treatment and diagnosis. *Cerebral palsy bull* 1959;1:13-33.
- [5] Knott et Voss. Facilitation neuromusculaire proprioceptive. 2<sup>e</sup> édition ; 1977:p 96.
- [6] Bobath B. A study of abnormal postural reflex activity in patients with lesions of central nervous system. *Physiotherapy* 1954.
- [7] Outrequin G, Boutiller B. « Neuro-Anatomie Synthèse en Neuroanatomie Fonctionnelle.
- [8] Damasio AR. L'Erreur de Descartes. Paris : Odile Jacob, ch 9 : p 301.
- [9] Damasio AR. Le sentiment même de soi. Paris : Odile Jacob, 1999.
- [10] Perfetti C. L'exercice thérapeutique cognitive pour la rééducation du patient hémiplégique. Paris : Masson, 2001:p 6.
- [11] Kolb et Wishaw. *In* : Cerveau et Comportement. de Boeck et Larcier 2002, ch 13 : p 522.
- [12] Roll JP. *Intellectica* 2003;36-37:49-66.
- [13] André JM, Paysant J, Beis JM, Didier JP. Innovations Thérapeutique et hémipléxie. Paris : Masson, 2005 : pp 22-31.
- [14] Jeannerod M. Le cerveau intime. Paris : Odile-Jacob, 2005 : p 23.
- [15] Kolb et Wishaw. *In* : Cerveau et comportement. Boeck et Larcier 2002:p 311
- [16] Berthoz A. La décision. Troisième partie. Paris : Odile-Jacob, 2003 : p177-247.
- [17] Bon Sain Côme A, Wiart A, Debelleix. Joseph L, Mazeaux P, Barat M, Gaujard M. Une nouvelle méthode de rééducation de l'héminégligence. *Ann kinésithér* 1996;23:106-12.
- [18] André JM, Paysant J, Beis JM, Didier JP. Innovations Thérapeutique et hémipléxie. Masson : Paris, 2005 : p 22-31.
- [19] Tardieu M. Dossier clinique de l'IMC. CDI 1984, 3<sup>e</sup> édition.

