



D.I.U POSTUROLOGIE CLINIQUE



Mme BONTOUX-PINATON Lise-Marie
12 av des Chasseurs
34920 Le Crès
04.67.16.26.09
lisemarie.bontoux@orange.fr

Vendredi 15 Juin 2007

De la posture à la motilité chez le patient neurologique

SOMMAIRE

INTRODUCTION

SECTION I : LE PATIENT (PROFIL)

Chapitre 1 : CHOIX DES PATIENTS

- 1°) Traumatisme de l'encéphale
- 2°) Accident vasculaire cérébral
- 3°) Traumatisme de la moelle épinière
- 4°) Pathologie de transmission nerveuse

Chapitre 2 : Les lésions

- 1°) L'hémiplégie
- 2°) Le traumatisme de la moelle
- 3°) Pathologie de la transmission nerveuse : la sclérose en plaque

SECTION II : LA REEDUCATION

Chapitre 1 : La rééducation traditionnelle

- 1°) Les techniques employées au cabinet avec ces patients selon leur besoin
 - a) Hydrothérapie et kiné balnéothérapie
 - b) Ostéopathie
 - c) Orthopractie
- 2°) Les axes prioritaires à donner en rééducation
- 3°) Le fauteuil roulant aide ou lieu de perte ?

Chapitre 2 : Les nouveaux appareils de rééducation

- 1°) Le plateau de force BIORESCUE
- 2°) Les lunettes BIOLENS
- 3°) Le plateau instable GYMTOP

SECTION III : PARTIE EXPERIMENTALE

Chapitre 1 : Déroulement de l'expérience

Chapitre 2 : Les résultats

- Limites de stabilité
- Marche
- Equilibre
- A V Q S
- Le ressenti des patients

Chapitre 3 : Analyse du protocole

1. La C.P.C
2. Les ajustements posturaux
3. La tâche
4. L'apprentissage
5. La proprioception
6. les chaînes musculaires

CONCLUSION

De la posture à la motilité chez le patient neurologique

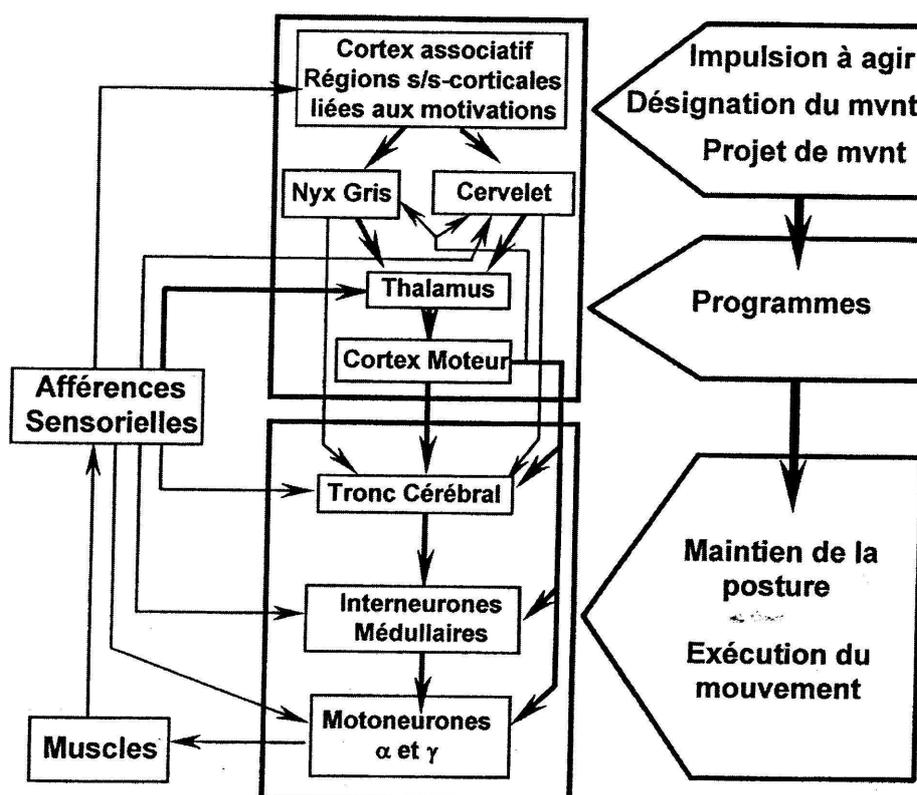
L'activité posturale se situe dans la cognition spatiale on est debout dans un environnement (Lacour)

INTRODUCTION

Le patient atteint de troubles neurologiques qui a récupéré une qualité musculaire fonctionnelle assis ou couché est incapable debout de maîtriser la posture ou la motilité. Nous sommes devant un tableau de troubles sensori moteurs.

Mon étude sur les patients atteints de troubles neurologiques s'articule autour de la figure réalisée par les docteurs Dupui et Montoya: les différents systèmes sensori moteurs impliqués dans le contrôle moteur somatique et leur hiérarchisation (fig.1). Nous avons sur la partie centrale : le système nerveux siège de lésions anatomiques; sur la partie gauche: le muscle objet des soins de la kiné traditionnelle; sur la droite: les programmes moteurs et le maintien postural sur lesquels j'espère intervenir, grâce à la rééducation par biofeedback visuels. Les réflexes myotatique d'étirements et les réflexes myotatique inverses, responsables du mouvement et de sa régulation doivent être considérés comme la finalité de toutes les actions en rééducation.

Figure 1 : les différents systèmes sensori-moteurs impliqués dans le contrôle moteur somatique et leur hiérarchisation.



Des progrès peuvent s'envisager grâce à nos connaissances en neuro sciences et aux progrès techniques de l'informatique.

Chez un sujet atteint de troubles neurologiques nous pouvons constater :

- Etat de l'effecteur : le muscle est soit parétique, soit spastique
- Etat de la commande centrale : lésions anatomiques responsables des troubles

Les avancées en physiologie nous font considérer l'homme comme un tout, en effet il n'y a pas juxtaposition d'un système moteur et d'un système sensitif nous sommes sensori moteur.

La posture n'est pas opposable au mouvement puisqu'elle le précède, l'accompagne et le finalise. Le cerveau ne s'oppose pas au corps : il est donneur d'ordre certes, mais le corps se raconte au cerveau et sans les informations qu'il fournit aucune régulation n'est possible. Nous sommes dans une conception d'interconnexions complètes entre tous les systèmes. Le dérèglement d'un élément à obligatoirement une répercussion sur l'ensemble de l'individu. Ce changement n'est pas toujours porté à la conscience car le système nerveux extrêmement plastique va trouver immédiatement ou progressivement des solutions alternatives. Les principales qualités de cette organisation étant la vicariance et l'idiosyncrasie.

Avec l'informatique et l'enregistrement stabilométrique, ainsi que l'apparition d'appareils utilisant le biofeedback : une autre rééducation peut voir le jour avec l'action sur les programmes moteurs.

Nous pouvons donc supposer que chez le patient neurologique le problème viendrait des ajustements posturaux non effectués correctement. La rééducation traditionnelle semble s'être occupée plutôt de la partie haute du schéma : commande induisant un mouvement volontaire. Sur les ajustements posturaux deux entrées possibles : le signal proactif, le signal biofeedback.

Les plateaux de force utilisant le feedback visuel en rééducation nous permettent un travail précis ainsi que son évaluation. Nous allons donc intervenir sur la seconde entrée possible sur les ajustements posturaux.

Depuis un an je me suis posée les questions suivantes :

1°) Quel est l'intérêt de faire une rééducation spécifique de la posture chez des patients atteints de problèmes neurologiques ?

2°) A-t-on des limites de temps pour commencer ce type de rééducation ?

J'ai donc ajouté à la séance de rééducation traditionnelle des exercices de feedback visuels : assis, debout, debout avec des lunettes.

L'objectif : accroître les informations sensorielles en communiquant au patient ce qui est détecté par la plate-forme de forces. Ici nous utilisons des jeux à finalités différentes; le côté ludique évite la lassitude, permet d'augmenter la durée, l'intensité, le nombre de séances.

La finalité, par la répétition, le système nerveux central doit pouvoir transformer des informations préconscientes en informations significatives, c'est-à-dire trouver de nouvelles stratégies motrices et donc nous aurons peut-être un signal proactif efficace, deuxième entrée sur les ajustements posturaux.

Le travail présenté rassemble le suivi de quelques patients atteints de troubles neurologiques et suivi dans un cabinet de ville sur une année. Bien sur nous sommes sur une étude de cas restreints.

L'état de la question sur le sujet.

On a 25 ans d'études qui proposent de rééduquer l'équilibre au moyen d'exercices réalisés sur plates-formes de force avec ou sans contrôle visuel et même un contrôle auditif éventuel. La technique ne s'est pas imposée car les résultats n'entraînent pas une totale conviction.

Le matériel et les méthodes utilisées pour les précédentes études diffèrent complètement de ce qui est employé au sein du cabinet.

L'objectif de mon travail est de prouver qu'avec les nouvelles plates-formes en travaillant sur la capacité posturo cinétique et en rééducation implicite on obtient un transfert des acquis vers les activités de la vie quotidienne, et que d'autre part qu'il n'existe pas de limite de temps pour utiliser cette nouvelle méthode.

Ici nous utilisons principalement trois types d'appareils utilisant certes le bio feed-back visuel mais aussi la réalité virtuelle.

La rééducation traditionnelle a été envisagée en fonction des nouvelles données neurophysiologiques.

SECTION I : LES PATIENTS

CHAPITRE 1 : CHOIX DES PATIENTS

Dans mon cabinet j'ai systématiquement proposé ce nouveau type de rééducation à tous mes patients et pour mon étude j'ai choisi cinq cas présentant des pathologies neurologiques différentes. Mon étude de cas n'ayant pas de valeur statistique.

Choix des patients en fonction de l'ancienneté des lésions et de la diversité des processus pathologiques :

- Une hémiplégie de 4 semaines : Georges
- Une S E P depuis 5 ans : Didier
- Une ischémie de la moelle depuis 3 ans : Marie Rose
- Un trauma crânien ancien depuis 3 ans : Ghislain
- Un autre trauma crânien ancien depuis 26 ans

Nous ne mentionnons que les pathologies concernant nos patients

1°) Traumatisme de l'encéphale :

a) Ghislain



Ghislain le 13 octobre 2006



Ghislain le 14 mai 2007

Diagnostic mécanisme des lésions

Ghislain âgé de 43 ans est tombé d'un pylône de 25 m de haut en février 2003. Il a présenté un pneumothorax bilatéral, un trauma abdominal, des fractures à la sacro iliaque et au cotyle droit, des fractures de l'apophyse transverse de D1 et de L2 et bien sur un trauma crânien sévère avec un Glasgow initial à L3. Le scanner mettait en évidence la présence de sang au niveau de la corne occipitale gauche et des petichies frontales et occipitale droite. L'IRM révélait de nombreuses lésions hémorragiques au niveau des 2 centres ovales et du corps calleux du thalamus gauche. Il semblait répondre aux ordres simples de sa famille un mois plus tard. La rééducation traditionnelle a été mise en route d'abord en centre de rééducation et ensuite à domicile.

b) Serge



Serge le 11 septembre 2006



Serge le 14 mai 2007

Diagnostic mécanisme des lésions

Accidenté de la voie publique en 1980 présentant un polytraumatisme, associant un traumatisme crânien avec coma d'emblé décérébré, compliqué d'une crise convulsive au niveau de l'hémicorps droit, une embarrure pariétale gauche ouverte. En sus de ce traumatisme crânien, il existait des lésions pulmonaires mixtes d'ordre traumatique et également imputable à une inhalation concomitante de l'accident.

7 mois et demi après l'accident, il existe un syndrome pyramidal bilatéral prédominant à gauche, une spasticité majeure responsable de troubles orthopédiques à tous les étages : attitude en triple flexion des quatre membres, une hypotonie massive de la tête et du tronc, des troubles majeurs des fonctions supérieures et de l'articulation du langage, aphonie, dyspneumie, et des troubles importants de l'orientation temporo spatiale de la mémoire, apathie.

Après 16 mois d'hospitalisation à temps complet, la dépendance pour les actes de la vie quotidienne est toujours très importante. Le bilan orthophonique retrouve toujours une dysphonie et une désorientation spatiale moins accentuée, le tonus de la tête et du tronc améliorée, des réactions d'extension automatique sont possibles; au membre supérieur droit, il n'y a pas de troubles orthopédiques importants, la motricité est relativement bonne : il peut manger seul, s'aider à la toilette, il écrit; au membre supérieur gauche, les troubles orthopédiques sont plus importants, surtout à la main et aux doigts très faibles, on a uniquement une prise grossière; aux membres inférieurs, il n'y a pas de troubles orthopédiques importants, la motricité se réduit pratiquement à des réactions de triple extension, en position debout cette triple extension ne suffit pas au transfert et ne permet pas l'équilibre debout et bien sûr ne permet pas la marche.

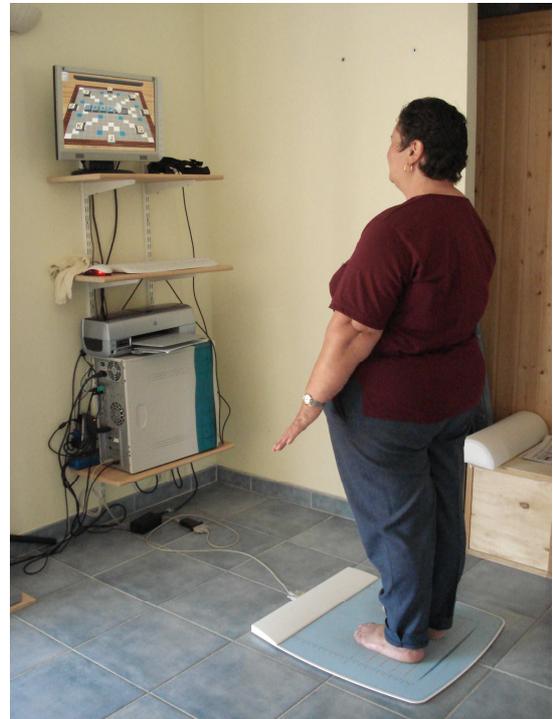
2°) Les accidents vasculaires cérébraux :

Georges

Diagnostic : accident vasculaire cérébral survenu le 15 septembre 94. Sur le scanner, il existe des signes d'hypodensité cérébrale dans la région fronto pariétale gauche, allant jusqu'à la corne du ventricule latéral gauche. Il s'agissait d'une dissection de la carotide interne gauche chez un sujet hypertendu, il y avait un phénomène visuel transitoire, la carotide interne gauche ne s'est pas perméabilisée, l'occlusion se situant à 1 cm de son origine. Il existe quelques petites oscillations à la manoeuvre de Romberg et les mains tendues, mais il n'y a pas de déficit sensitivo moteurs
décembre 2006 nouvel accident vasculaire de l'artère sylvienne gauche il tombe dans un coma et se réveille avec des troubles importants du langage allant jusqu'au mutisme, une hémiplégie droite complète; après récupération cérébrale il a retrouvé ses facultés motrices et langagières, aujourd'hui et il présente des signes correspondant à une aphasie de type Broca expression orale réduite, compréhension meilleure, hémiparésie droite nosognosie ainsi que des difficultés en mémoire à court terme et à l'orientation spatio temporelle.



Georges le 13 février 2007



Marie-Rose le 14 mai 2007

3°) Traumatisme de la moelle épinière :

Marie Rose

Diagnostic : paraparésie d'apparition brutale en D10 par ischémie médullaire le 22/04/03
ATCD : obésité (100kg pour 1m50), HTA, cardiopathie, dyslipidémie, DIND

4°) Pathologie de la transmission nerveuse avec la sclérose en plaque maladie auto-immune

Didier



Diagnostic : SEP depuis 98 ; paraparésie crurale syndrome pyramidal des membres inférieurs troubles sphinctériens. A l'I.R.M médullaire on diagnostiquait un hémangiome actif du corps vertébral de D8 avec extension à l'origine du pédicule gauche. A l'I.R.M cranio encéphalique : nombreux hyper signaux de la substance blanche péri et para ventriculaires de dissémination asymétrique qui peut être compatible avec des foyers de démyélinisation.

En 2006 l'I.R.M a pour conclusion : leucopathie de la substance blanche compatible avec une sclérose multiloculaire.

CHAPITRE 2 : LES LESIONS NEUROLOGIQUES

1°) L'hémiplégie :

Chez l'hémiplégique l'adaptation posturale est perturbée : la mise en jeu est synchrone et la progression n'est plus strictement disto- proximale pour les muscles agonistes ; il y a cocontraction des antagonistes.

La latence de mise en jeu des groupes musculaire est augmentée. La réponse musculaire à un déséquilibre n'a pas la constance retrouvée chez le sujet sain : latence et modalités de la réponse sont variables dans le temps. L'activation suit parfois une progression proximo-distale avec une latence de réponse accrue ; ces perturbations sont d'autant plus nettes que le déficit est massif, la commande volontaire non analytique, la spasticité marquée. La séquence de mise en jeu des muscles, lors de la marche, est perturbée avec tendance aux cocontractions, et sa conséquence directement objectivable est un défaut de répartition du poids du côté hémiplégique.

Certaines affections neurologiques centrales et en particulier les hémiplégies s'expriment par des signes dont certains traduisent un dysfonctionnement du système proprioceptif.

Ainsi chez le sujet spastique il existe une exagération du réflexe d'étirement lors d'un mouvement passif. Ce réflexe est même souvent plus fort lors d'un mouvement actif, limitant ainsi son amplitude et sa rapidité. Ceci exprime un dysfonctionnement de l'inhibition réciproque Ia.

Il n'est pas une étape de la rééducation des hémiplésies selon B Bobath qui n'intègre les stimulations proprioceptives. Le but est bien connu : inhiber la spasticité en favorisant une commande volontaire analytique s'opposant au schéma moteur archaïque et syncinétique. Les stimulations proprioceptives et d'origine cutanée, contribuent largement à cette reprogrammation motrice. En phase d'alitement, alors que l'hémiplégié est flasque, la mobilisation des segments de membre selon des dessins cinétiques prédéterminés, s'opposant aux schémas archaïques de récupération spontanée, n'a d'autre but que d'intégrer précocement les informations proprioceptives nées de cette mobilisation.

Les lésions de l'ère motrice primaire comme celles que provoque un accident vasculaire cérébral entraînent la paralysie des muscles régis par cette aire. Si la lésion touche l'hémisphère droit c'est le côté gauche qui est paralysé. Toutefois seuls les mouvements volontaires sont impossibles, les muscles demeurant aptes aux contractions réflexes dont la plupart sont commandées par des centres de la moelle épinière

La destruction totale ou partielle de l'aire pré motrice entraîne la perte des habiletés motrices qui sont programmées sans diminuer la force des muscles squelettiques ni la capacité d'accomplir des mouvements individuels. Par des exercices on reprogramme l'habileté dans un autre groupe de neurones moteurs, tout comme on l'avait fait antérieurement pour acquérir cette habileté ; la lésion du cortex préfrontal provoque des troubles mentaux et de la personnalité. Chez l'hémiplégié la perturbation de l'équilibre peut s'analyser sur différents paramètres :

- a) Déficience des afférences :
 - absence et asymétrie des informations sensibles, vestibulaires.
 - limitation du champ visuel
 - négligence visuo spatiale donnant une mauvaise perception de l'axe gravitaire, du corps dans l'espace du corps par rapport à lui-même.
- b) Altération des mécanismes centraux
 - d'analyse et d'anticipation
 - de choix des stratégies compensatrices
 - de sélection des bonnes informations
- c) Le rôle de la vision
 - pour la position et le mouvement du corps dans l'espace
 - pour les mouvements de l'environnement
 - pour la détermination de la verticale

Certes la vision n'est pas indispensable à la posture cependant les yeux fermés on a une augmentation des oscillations posturales, d'autre part nos patients se sont structurés par rapport à l'œil si on considère les travaux d'Amblard. La vision serait le référentiel à partir duquel se calibre la proprioception car la seule à ne pas être soumise à la croissance c'est la fonction proprioceptive de la vision (Lee et Aronson 1974). C'est exactement ce que l'on veut faire : recalibrer la proprioception ; l'enfant debout se tenant à la table d'une main et de l'autre frappant avec un objet il utilise la vue, le bruit, les sensations ressenties dans son bras et dans son corps.

Chez l'adulte la vision est importante dans le contrôle de l'équilibre en station instable, et chez l'hémiplégié post AVC d'après Bonan (2004)

- d) Défaut d'utilisation des afférences sensorielles.

En cas de conflit sensoriel il faut pouvoir analyser, comparer, sélectionner l'information pertinente. On émet l'hypothèse d'un processus général résolvant les conflits sensoriels. Par l'immersion en situation virtuelle et non pas en biofeedback visuel simple, le cerveau « fait le mouvement » et apprend à gérer les conflits sensoriels

e) Les lésions surajoutées

Dans le cas des traumatisés crâniens nous avons un côté parétique bien sûr mais un 'autre côté qui n'est pas vraiment sain d'après les analyses sur plateau de stabilométrie. De plus l'accident a causé de nombreux traumatismes qui vont de la fracture à la perte de substance, la rééducation effectuée dans ces circonstances n'a rien à voir avec ce que l'on peut réaliser normalement : la récupération parfois n'est que partielle. Les fractures et les destructions du système osteo articulaire engendrent un déficit proprioceptif et parfois même une impossibilité cinétique.

Dans le cas de Serge l'accident ayant eu lieu très jeune (17 ans) la croissance étant non terminée on se retrouve avec des déformations plus importantes.

Pour Marie Rose, Georges et Didier nous avons les banales, mais gênantes manifestations de l'arthrose.

f) Le rôle du muscle

Avec ses deux compartiments, le muscle a un rôle fondamental moteur et sensitif par ses contractions il élabore un véritable code barre qui est lu par le cerveau. D'autre part il intervient dans la représentation de la verticale subjective en plus des informations sensorielles vestibulaires et visuelles.

2°) Le traumatisme de la moelle :

La lésion de la moelle épinière ou des racines des nerfs spinaux est associée à une perte fonctionnelle qu'il s'agisse de paralysie (perte de la fonction motrice) de paresthésie (perte sensorielle)

-les lésions des cellules de la racine ventrale (des nerfs spinaux) ou de la corne ventrale entraîne la paralysie flasque des muscles squelettiques correspondants (exemple la poliomyélite) privés de stimulation des muscles s'atrophient.

-les lésions limitées aux neurones moteurs supérieurs de l'aire motrice primaire cause la paralysie spastique, les neurones moteurs inférieurs sont intacts et l'activité réflexe spinale continue de stimuler les muscles quoique de manière irrégulière. Les muscles squelettiques ne s'atrophient pas aussi rapidement que dans la paralysie flasque mais leur mouvement échappe à la commande volontaire et dans bien des cas les muscles raccourcissent de façon permanente et deviennent fibreux.

-Tout sectionnement transversal de la moelle épinière quel qu'en soit le niveau, entraîne une perte de la motricité et -de la sensibilité dans les régions situées au-dessous de la lésion .Entre T1 et L1 c'est la paraplégie au niveau cervical on a une quadriplégie.

3°) Pathologie de la transmission nerveuse : la sclérose en plaque

Elle se caractérise par l'altération graduelle des gaines de myéline dans le SNC et par leur transformation en indurations inertes appelées sclérose. La disparition de la myéline(due à la destruction de la protéine basique de la myéline par le système immunitaire) entraîne une dérivation du courant telle que les nœuds successifs sont excités de plus en plus lentement et que la propagation de l'influx vient à cesser. En revanche les axones eux-mêmes sont intacts et un nombre croissant de canaux à sodium apparaît spontanément dans les axones démyélinisés. Ce phénomène explique peut-être les cycles si variables d'aggravation et de rémission caractéristiques de cette maladie. Les symptômes courants sont des troubles de la vision, la perte de la maîtrise musculaire (faiblesse, maladresse, incontinence urinaire et vertiges)

SECTION 2 : LA REEDUCATION

CHAPITRE 1 : LA REEDUCATION TRADITIONNELLE

Dans la rééducation classique : on se consacre aux muscles, les techniques mises au point pour la polio permettent de récupérer un peu de force musculaire mais la spasticité gêne énormément. Les efforts vont porter sur la mobilité, la force, la douleur et avec plus ou moins de succès sur les contractures. Tous les exercices proposés sont des mouvements volontaires ou bien des résistances à des poussées.

Il n'y a pas de rééducation spécifique à la position debout, le fait de soumettre le patient à la gravité n'ayant que deux objectifs : la prévention des problèmes circulatoires et la préparation à la marche.

Le programme initial est : verticalisateur, puis debout entre les barres parallèles le tout immédiatement suivi d'exercices de marche. Le maintien d'une position debout autonome, c'est-à-dire maîtriser un édifice articulé, semble inutile puisqu'on fournit des accessoires de marche : canne, déambulateur qui sont passés de la fonction allègement de charge pondérale à celle de cage d'équilibre à l'intérieur de laquelle le patient effectue des mouvements des membres inférieurs.

La rééducation traditionnelle s'adresse au

- système ostéoarticulaire,
- système musculaire

Le travail se fait couché ou assis négligeant 2 données fondamentales : la gravité et la position debout.

1°) Techniques employées au cabinet avec ces patients selon leurs besoins

a) Hydrothérapie et kinebalnéothérapie

Nous entendons ne traiter ici que les techniques utilisées lors de nos séances de rééducation dans notre protocole. La pesanteur, nous l'avons vu est au cœur de notre fonctionnement : le milieu aquatique est sa suppression momentanée.

Le corps immergé est soumis à des lois particulières :

- Le principe d'Archimède $F = d \times V$: d est la densité du liquide (de valeur 1 pour l'eau douce) et e le volume du liquide déplacé.
- La résistance hydrodynamique $R = K S \sin a v^2$
 - Où K est un coefficient lié à la nature du milieu
 - S la surface du corps (m^2)
 - A l'angle d'attaque
 - V la vitesse (m/s)

Il faut donc vaincre lors du déplacement non seulement la résistance due à l'inertie de l'aspiration et aux turbulences

- Le corps plus léger permet aux muscles parétiques de fonctionner, on conserve la mémoire cinesthésique, on met en jeu un contrôle proprioceptif possible que dans ces circonstances.
- La température de l'eau qui induit une vasodilatation génératrice de bien être, une baisse du tonus musculaire, l'interception est différente.
- Le référentiel visuel est perturbé par les phénomènes optiques, l'eau qui bouge, les illusions d'optiques, en effet l'image d'un objet se forme en arrière de la rétine à cause de l'indice de réfraction entre l'air et l'eau.
- L'enveloppement permanent augmente la perception du corps la position des membres on a à la fois une stimulation proprioceptive et extéroceptive

Notre programme de rééducation se fait debout avec un positionnement du patient qui le sécurise. L'essentiel des exercices consiste en un stretching des membres et du dos. Notre justification se trouve certes par l'expérience mais parce que cette méthode renvoie directement aux travaux de Sherrington (1893) sur le stretch reflex ou réflexe myotatique d'étirement. En fait, les

exercices d'étirement mettent en jeu d'autres boucles de régulation neuro musculaire, connaissances acquises par les travaux de Bobath et Kabat, Knott, Hellebrandt pour lutter contre les rétractions et améliorer le contrôle moteur dans les affections neurologiques centrales. Dans notre cas les exercices reposent sur la mise en tension du muscle, réalisée lentement, sans à coups, pendant 6 secondes avec un retour doux, en ayant comme but sentir le muscle, sentir son étirement et la progression au fil des séances .Bien sûr ce mouvement conduit en permanence doit rester indolore.

Nous avons une partie plus dynamique, il faut réaliser des cercles avec les bras et les jambes en élargissant le plus possible le quadrant de mobilité disponible. Le rythme et la coordination jouent un rôle majeur dans l'amélioration de la motilité.

Enfin nous utilisons la position verticale toujours pour faire des appuis unipodaux facilitées par l'eau qui stimulent les réactions d'équilibre et permettent la sollicitation des muscles parétiques impossible à sec et en début de traitement.

Conclusion : le changement de milieu induit une profonde modification des réflexes neurologiques. L'exteroception est favorisée on pourrait presque parler de possibilité de rééducation par biofeedback extéroceptifs .On a changé les référentiels gravitaires, visuels, l'exteroception et le tonus musculaire. Nous avons modifié les afférences sensorielles si nous nous reportons au schéma du début.

b) OSTÉOPATHIE

Le traitement manuel consiste à rétablir la mobilité normale ou la plus normale possible à l'intérieur des structures déséquilibrées il faut relâcher les aponévroses et les groupes musculaires tendus .La règle est d'équilibrer les tensions à l'intérieur de l'organisme. En effet dans l'organisme tous les tissus sont sous une tension physiologique ou normale.

Plus tard Irving Korr agrégé en neurophysiologie a étudié la lésion ostéopathique telle qu'on la conçoit actuellement. Il est l'artisan de la réflexion neurophysiologique avec Denslow ;

La mécano réception est le fait pour l'encéphale de recevoir tous les stimuli mécaniques, de les sélectionner au niveau de la substance réticulée et de les intégrer pour leur apporter une réponse adéquate..

Le professeur Rabischong nous a dit plusieurs fois qu'il était intimement convaincu que presque toute notre action s'exerçait d'abord par le système nerveux de la peau. Tous les influx nerveux viennent informer le système nerveux central sur ce qui se passe dans le corps et autour de lui. Ces milliards d'informations se dirigent vers les centres somatotopiques localisés, en partie, au niveau du gyrus post central du cortex. Les différents éléments du corps sont représentés par une aire corticale correspondante, proportionnelle à la richesse de son innervation ; c'est le classique homoncule. Le cerveau reçoit environ 10 milliards d'informations par seconde qui doivent être sélectionnées ; autrement la vie serait impossible. La substance réticulée se charge de ce tri. En face d'un danger immédiat, le cerveau reçoit environ 100 millions de stimuli. Imaginez que toutes ces informations arrivent en même temps et consciemment dans le cerveau! Il n'y aurait aucune parade face au danger.

c) ORTHOPRACTIE

C'est une spécialisation de la kinésithérapie qui aborde les anomalies du système d'acquisition et de régulation des activités posturo cinétiques humaines et contribue à la prise en charge de ces dysfonctionnements Parce que la gravité joue le rôle d'un amplificateur thérapeutique considérable, les techniques se passent du bout des doigts sans que le sujet sente grand-chose (par contre il y a des réactions le lendemain ; on ne modifie pas gratuitement les régulations physiologiques). En trompant le cerveau par un leurre sensoriel tactile (par le toucher) fois à l'usage thérapeutique et dans ce contexte particulier la technique retournait littéralement la puissance la finesse l'automatisme du système de contrôle contre lui. Tout le monde ou presque peut

être traité aussi bien en curatif quand préventif il n'y a pratiquement pas de contre-indication J.L SAFIN

Nous avons pour habitude de traiter d'abord en ostéopathie et de finir la séance par de l'orthopractie et par un bilan preuve de l'efficacité de nos manœuvres mais surtout déverrouillage neuronal. Le patient doit se voir différent à la fin de notre traitement.

Nous employons ce protocole pour nos patients qui souffrent régulièrement en raison de leurs troubles neurologiques mais aussi rhumatologiques associés.

Quels sont les points communs à tous ces méthodes ?

Elles agissent toutes sur un capteur sensoriel différent mais elles sont toutes des méthodes neurologiques.

Dans l'aquagym on supprime la pesanteur, on augmente l'exteroception par le contact de l'eau, on perturbe le référentiel visuel.

Dans l'ostéopathie on agit au niveau des réflexes perturbés.

Dans l'orthopractie qui revendique son statut de méthode neurologique on manipule la peau. On crée un leurre sensoriel suffisamment prégnant pour tromper le cerveau et le guérir en permettant au sujet de retrouver des stratégies comportementales perdues ou de mettre en place des stratégies adaptatives. Le cerveau est pris à son propre piège l'illusion sensorielle devient thérapeutique.

Toutes mettent en avant la globalité de l'individu, l'interaction entre les structures et les fonctions.

2°) Les axes prioritaires à donner en rééducation

Les muscles vertébraux permettent de se tenir debout, mais ils travaillent en synergie avec les forces antérieures, les muscles latéraux (psoas, carré des lombes, scalènes) et les abdominaux. Comme nous l'avons vu plus haut, les programmes moteurs régissant cette activité musculaire sont subordonnés aux informations reçues de l'intérieur et de l'extérieur du corps. Si on a de part la position de rééducation choisie (assis ou couché) un appauvrissement de la qualité de l'information et en même temps un trouble de l'effecteur dû à la pathologie neurologique, on ne peut avoir qu'un dysfonctionnement musculaire stabilisateur vertébral. D'autre part il faut considérer toute l'importance des informations vestibulaires, visuelles, des mécanos récepteurs et les afférences proprioceptives des muscles de la tête et de la nuque. La position assise est inhibitrice des muscles paravertébraux longitudinaux et du transverse abdominal. En fait la position à adopter pour les patients quelque soit le type de pathologie, si la position debout est impossible, c'est : assis debout soulageant nos membres et respectant une lordose, les pieds reposant sur le sol.

L'utilisation en situation de rééducation des positions de travail horizontales, constitue au regard de la stimulation anti-gravifique, un non sens sensori moteur donnant ainsi les limites neurophysiologiques de certaines activités gymniques. (Yves Chatrenet)

3°) Le fauteuil roulant aide ou lieu de perte ?

La position debout avec un appui fessier, une lordose lombaire et les pieds ancrés au sol se rapproche de la bipédie au niveau neuro musculaire. Elle permet de recruter en permanence les abdominaux, les extenseurs du rachis, ainsi qu'un travail correct de la nuque et des yeux. Il convient d'analyser les activités de nos patients : en dehors de la rééducation, et des exercices de verticalisation (s'ils sont faits) la journée se passe assis dans le fauteuil, dos avachi, abdos relâchés et parfois membres inférieurs avec oedème par manque de stimulation de la semelle plantaire. Les patients pouvant adopter cette position « debout » ont été encouragés à sortir de leur fauteuil.

L'intérêt est musculaire certes, car on ne peut pas comparer quelques minutes de travail en posture érigée et le maintien pendant plusieurs heures de cette position. On se rapproche tout de même plus du mode de fonctionnement physiologique autour duquel nous nous sommes organisés : la tête est dégagée des épaules et les informations peuvent venir des pieds, les réflexes nuque dos pied œil

peuvent retrouver leur efficacité : le système postural se reconnecte, nous récupérons du sensori moteur.

Le gain psychologique est indéniable, dans sa tête : il se tient debout, il rejoint le monde normal, mais pour des raisons de sécurité, de rapidité et d'endurance la locomotion se fait en fauteuil, ce dernier devient une aide et perd en partie sa valeur de condamnation. D'ailleurs pourquoi ne pas envisager la généralisation et l'amélioration des sièges verticalisateur qui permettent d'avoir la tête à la même hauteur que ses interlocuteurs. La position assise est très mal tolérée, elle interdit la gestion du territoire, elle positionne en infériorité et de nombreux patients relatent qu'ils sont obligés de préciser que la perte de la motricité n'a pas entraîné la perte de leurs facultés mentales.

L'effet délétère sur le système ostéoarticulaire pourrait être en partie réduit. Le repos musculaire génère des pathologies secondaires extrêmement invalidantes, douloureuses, qui viennent se sur ajouter au tableau initial par l'énorme déséquilibre musculaire engendré. L'attitude inverse permet l'entretien, le recrutement, l'adaptation de tout un système musculaire et neurologique dont la caractéristique fondamentale est la plasticité.

Ces constatations nous amènent à une revisite du programme de rééducation du patient en fauteuil roulant, et des autres bien sûr. Il faudrait utiliser les positions debout ou approchantes, se mettre le plus possible dans les conditions physiologiques de travail du muscle

Chez nos patients le travail analytique, dynamique et volontaire d'un muscle peut se révéler impossible alors que dans sa fonction statique et involontaire sollicitée dans la bipédie nous obtenons des résultats. La répartition du tonus musculaire, lors du jeu agoniste antagoniste, reste un frein majeur pour des mouvements de grande amplitude ou ayant un peu de vitesse, de plus la concentration nécessaire à la commande à tendance à fatiguer et à décourager le patient. Il faut éviter de le placer en situation d'échec ou de grande difficulté. Sortir le plus possible du fauteuil passe par la nécessaire maîtrise de la station debout aidée bien sûr.



Chapitre 2 : LES NOUVEAUX APPAREILS DE REEDUCATION

De nouveaux appareils sont apparus sur le marché, nous permettant d'utiliser un mode feedback visuel.

Quand le sujet repose sur une base stable : on travaille sur les mécanismes de régulation de tonus musculaire.

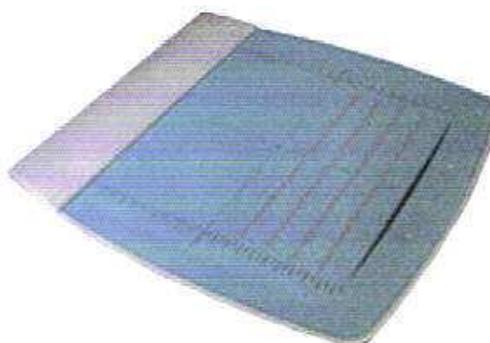
Quand le sujet travaille sur une base spontanément instable : on travaille avec tous les systèmes du contrôle moteur.

1°) Le plateau de force BIORESCUE

BIORESCUE® est un **produit innovant** né de l'association d'une technique, la baropodométrie sur plate-forme ou BPF, à un logiciel ; le développement de ce dernier bénéficie d'un savoir-faire informatique et d'une approche innovante de la *capacité posturo-cinétique* des individus.

Une plateforme équipée de 1600 capteurs de pression permet une analyse précise des appuis.

BIORESCUE® est d'abord un **outil de rééducation** à la disposition des MK pour s'adapter à des pathologies diverses de l'adulte de tous âges, et de l'enfant. BIORESCUE® est parallèlement un **outil de bilan instrumenté**. Dans cette fonction BIORESCUE® est prévu pour répondre à une palette diversifiée de pathologies à évaluer.



De premier abord BIORESCUE® paraît destiné aux rééducations et au bilan d'équilibre. Mais si BIORESCUE® se présente comme une plate-forme désormais disponible sur un marché où d'autres plateaux de force ou plates-formes existent déjà, en vous appropriant BIORESCUE® vous découvrirez que cet outil est déclinable en multiples adaptations selon les pathologies rencontrées. Les ressources de BIORESCUE®, comme outil de rééducation, sont alors utilisables de façon modulaire à partir de choix inspirés par les résultats du patient aux tests pratiqués sur BIORESCUE® ; l'outil est donc complémentaire dans sa fonction bilan et sa fonction rééducation.

LES MESURES D'ANALYSE

Il existe très peu d'études randomisées en kinésithérapie qui permettent de s'assurer de la valeur d'une thérapeutique. D'autre part c'est la même personne impliquée dans le traitement qui évalue la procédure dans notre cas nous utilisons un bilan informatisé ce qui est un plus. La formation de kiné ne permet pas de mettre sur pied des protocoles d'évaluation de traitement; les expérimentations ne peuvent s'envisager sans une logistique très lourde irréaliste en cabinet. De part sa nature, le geste du kinésithérapeute se prête mal aux études en double aveugle, ou à l'usage d'un groupe placebo de contrôle, qui sont la base des études randomisées contrôlées. En fait, l'évaluation des actes en kinésithérapie se heurte à de nombreux facteurs subjectifs

La présence d'un praticien qui est lui-même vécu comme un médicament empêche d'isoler de l'effet du traitement l'effet de présence.

À l'occasion de traitement rémunéré il est contraire à l'éthique professionnelle de délivrer un traitement dont on soupçonne qu'il sera inefficace. Cela empêche la création de groupes de contrôles ;

La présence consciente du patient pendant les traitements rend délicate utilisation réelle d'un placebo ; enfin dans l'état actuel de la législation aucun cadre ne nous permet actuellement de réaliser des essais.

La tendance actuelle est de valider un programme de rééducation plutôt qu'une technique. Nous évoqueront donc rapidement toutes les possibilités d'exercices effectués par nos patients

Pour qu'un outil s'impose il faut analyser ses propriétés, comparer, ici nous avons un examen réalisé facilement qui ne demande pas une grande aptitude physique.

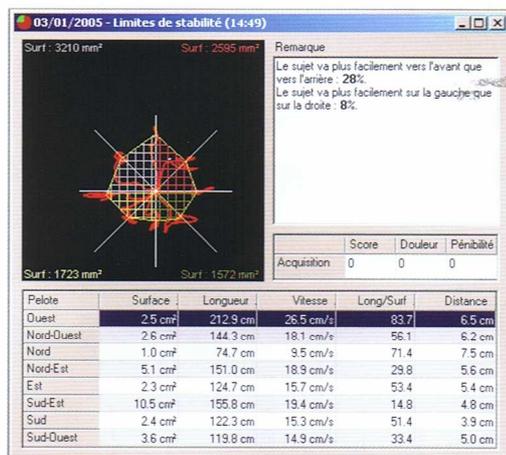
- Analyse de l'aptitude : ce test utilisé pour toutes les pathologies ; mesure une capacité générale
- Intérêt de la mesure : le test est chiffré précisément et lié aux critères de surface de la capacité posturo cinétique du patient.
- Reproductibilité de la mesure : quel que soit l'examineur l'ordinateur exécute la mesure il faut veiller à l'installation correcte du patient ;
- Evaluation chronométrée : l'ordinateur gère l'intégralité du déroulement du test.
- Condition de réalisation : elles changent en fonction de l'évolution des possibilités du patient ; (se tenir ou non) Ce qui permet d'utiliser ce test avec peu de capacité posturale.
- Les stratégies employées : nous n'imposons aucune stratégie au patient qui il se concentre uniquement sur le but à atteindre.
- La posturographie dynamique nous permet de faire un bilan peu onéreux précis, fiable, et simple d'utilisation,

Le bilan permet aussi de faire travailler le patient par des jeux dans les secteurs qu'il faut reconquérir. Les exercices offrent un support en rétroaction avec des niveaux de difficultés permettant de répondre à la progression des patients

Analyse de l'enveloppe dans laquelle le sujet est capable de maintenir son équilibre

Il s'agit pour le sujet de déplacer son corps de façon directionnelle, sans déplacer les pieds (*L'image baropodométrie permet de vérifier que le sujet garde son appui d'origine*).

Conduite du test : Le patient doit suivre la flèche qui apparaît à l'écran, et se stabiliser dans la position la plus éloignée possible pour lui de sa position d'origine tant que l'affichage persiste. Puis retour dans la position d'origine avant de recommencer à l'apparition de la flèche suivante.



Remarques :

- Les pieds doivent rester en position Romberg, avec une modification de l'empreinte transitoire mais sans perte du contact au moins partiel du pied (*Les transferts de masse impliquent que les empreintes changent mais sans déplacement du pied*). Un déplacement des pieds dans au moins une direction entraîne un score observateur de 2 ; Si ceci se produit dans plus d'une direction cela entraîne un score de 4.
- La position de référence (*Romberg postural*) reste définie selon les indications des normes internationales de posturologie (*Triangle de placement*). Il existe d'autres façons de voir ce test (**Cf. :** La catégorie "*Rachis*") :
- Si le patient ne peut tenir la position exigée, faire ou refaire l'acquisition en position libre, sachant que les détails des positions des pieds seront sauvegardés grâce à l'image baropodométrie.

Les exercices de rééducation :

La Bulle : Le sujet dirige doit conduire le poisson dans la bulle et l'y maintenir un certain temps. La bulle est ainsi représentée successivement dans les différentes parties de l'écran. Les niveaux croissants de difficulté au cours de cet exercice consistent à réduire la taille de la bulle et à la présenter de plus en plus loin de la position d'origine du patient.



La Poursuite : Le sujet doit conduire un dauphin en déplaçant son centre de pression sur la plaque. Le dauphin doit rattraper une raie qui s'enfuit devant lui. Il faut contrôler sa vitesse et son déplacement et apprécier, en même temps, celui de la raie.



Le Tour du Monde : Le sujet doit atteindre diverses destinations en déplaçant son centre de pression sur la plaque. La terre bouge en même temps que le sujet oriente sa trajectoire et il doit ensuite se stabiliser sur la ville.



Les Lettres : Le sujet doit à l'aide d'une main compléter le mot affiché au centre de l'écran en allant chercher les lettres dispersées de part et d'autre. On va à une position extrême et on tient sans trembler un certain temps.



Le City Walk : Le sujet se déplace dans une rue ; Il doit éviter les personnes qu'il rencontre. Il n'est pas représenté à l'écran, il subit le flux visuel « verticales extrêmement présentes »



L'Évasion : Le sujet conduit un bateau. Il doit éviter les collisions avec un second bateau.

Nous sommes dans une stratégie d'évitement alors que dans les autres jeux le sujet attaque la cible, les vitesses sont différentes, le petit bateau est plus lent, mais tourne plus court.



La Descente à Ski : Le sujet est un skieur sur une piste. Il doit faire passer le skieur entre les portes, gérer sa vitesse s'inclinant plus ou moins vers l'avant, avec un flux visuel qui défile

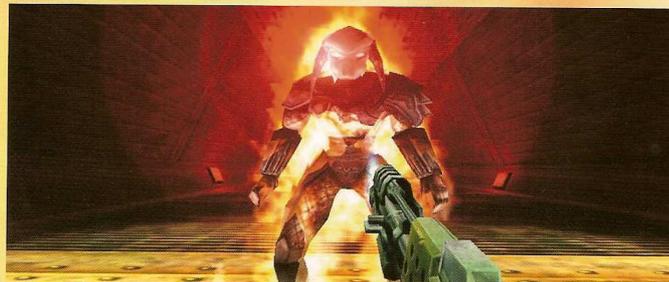


Il existe des exercices où le patient est représenté à l'écran sous forme d'animal ou de balle etc....d'autres où seul le flux visuel lui donne sa position. Le jeu de scrabble ou celui du tour du monde exige un déplacement important avec une tenue de la position assez longtemps nous travaillons alors sur l'indice d'encrage qui sollicite d'autres mécanismes de stabilisation avec en particulier le contrôle des oscillations. La différence de situation et son alternance rapide, alliée à la durée totale des jeux (40 minutes) peut expliquer les résultats ; en effet le cerveau se nourrit d'informations il va réapprendre à les analyser, à faire des choix de stratégies et en vérifier l'efficacité immédiatement ce qui favorise une sorte de recalibrage du système.

Le contrôle visuel vient pallier le déficit d'informations proprioceptives et contrôler le résultat d'actions musculaires que le patient ne sait plus commander avec précision. Ici nous travaillons sur des programmes moteurs régissant les chaînes posturales et en demandant une tâche à réaliser sans consigne nous sommes en rééducation implicite.

2°) Les lunettes BIOLENS

Z800 3DVisor™



← 360 degree panoramic view →

eMagin Z800 3DVisor Features

- 360 degree horizontal field of view
- State-of-the-art head tracking device
- Full SVGA stereovision (800 x 3 x 600) OLEDs
- High contrast (>200:1) ratio
- Full color (>16.7 million) pixels
- Low power (USB-powered) visor
- Lightweight, ergonomic (<8 oz) visor
- Built-in stereo sound and noise-canceling microphone



Benefits

- Immersive-capable computing experience
 - Play inside the game
- Extend your view of the spreadsheet to every column and row
 - View multiple monitors at once
- Brilliant, high contrast colors
 - Sharper high contrast images provide better detail
 - Experience the environment
- Low power and small form factor
- Use the Z800 at home, in the office, on the plane
- Maximizes your laptop battery "life"

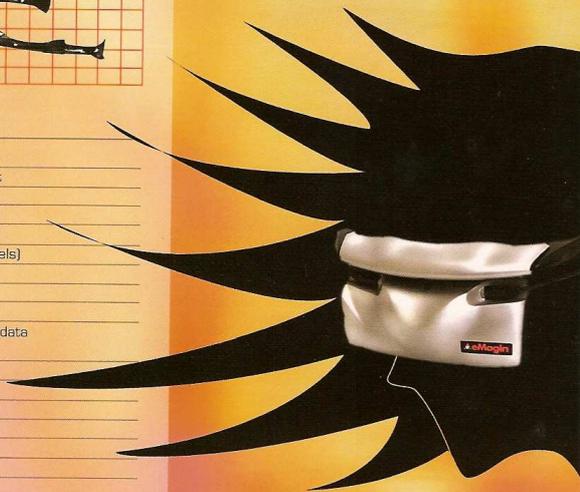


Specifications

Model Name	eMagin Z800 3DVisor
Viewing Equivalent	105 inch diagonal movie screen viewed at 12 feet
View Angle	~ 40 deg diagonal FOV
Headtracking	360 deg horizontal, >60 deg vertical
Aspect Ratio	4 x 3
Resolution	SVGA - 800 x 3 x 600 per display (1.44 megapixels)
Number of Colors	24-bit color for more than 16.7 million
Brightness	>50 cd/m ²
Contrast Ratio	>200:1
Stereovision	Automatic detect of frame-sequential stereovision data Renders 2D or 3D video
Controller Dimension	6.1 in L X 3.45 in W X 1.15 in D
Weight (display set)	<8 oz
Power Consumption	<1.25W typical
Power Supply	USB or 5V DC regulated
Signal Input Mode	RGB Signal Input (PC D-Sub) 24 bit per pixel color
Audio Output	Attached stereo sound
Microphone System	Built-in noise-canceling microphone
Operating Environment	Operating Temperature: 0° to 40°C Storage Temperature: -10° to 50°C
Related Safety & Ergonomics	Adjustable interpupillary distance & tilt adjustment, automatic shutdown after two hours (turn off and on to reset)

eMagin • p: 845.838.7900 • f: 845.838.7901 • info@emagin.com • www.emagin.com • www.3Dvisor.com

© 2005 eMagin, Inc. Z800 3DVisor is a trademark, and eMagin and the eMagin logo are registered trademarks of eMagin, Inc. Specifications and Information subject to change.



Elles permettent un bilan articulaire de la tête sur le tronc, les yeux travaillent ensemble.
Elles permettent bien sûr de faire des exercices de mobilité articulaire mais surtout de solliciter la musculature cervicale qui part son rôle proprioceptif participe au maintien de la posture. Le mécanisme de fonctionnement s'organise à partir de l'œil qui détecte l'objet le regard se fixe sur lui, la tête se repositionne, le pied oriente alors tout le corps.

Le patient actionne l'éponge avec la tête qui va effacer le tableau il faut à la fois de la précision et de la rapidité.



Nous sommes dans l'exercice de poursuite le patient représenté par l'aigle gère deux déplacements à la fois.



Là c'est l'indice d'encre qui est sollicité tenir une position extrême représenté par l'abeille qui butine.



3°) Le plateau instable GYMTOP

Données Techniques

Paramètre électromagnétique

Emission: EN 55011 class A

EN 55014 for click noise

Immunity: ESD (IEC 61000-4-2)

2+4+6kV Contact, 2+4+8kV Air

Radiated Field (IEC 61000-4-3)

3V/m , 80-2500 MHz, AM: 80% , 1kHz or 2 Hz, Modulation Frequency;

10V/m from 80-2500MHz

BURST (IEC 61000 -4-4) 2 kV

SURGE (IEC 61000-4-5)

0.5kV, 1kV differential mode

0.5kV, 1kV, 2kV common mode

Conducted RF Immunity (IEC 61000-4-6)

3V, 80% AM, 0.15-80 MHz, 1kHz or 2Hz Modulation Frequency;

different startfreq for battery powered systems

Magnetic Fields (IEC 61000-4-8) 50 Hz, 10A/m

AC variations (IEC 61000-4-11)

Voltage Test Level 0 % , 40 and 70 %;

Duration (Periods) 0.5, 5, 25 ; Voltage Interruption 5 sec

Dimension

LxlxH : 400x400x80mm

Poids : 1370 g

Enregistrement des données

Les données des exercices sont enregistrées sur le disque dur du PC dans un fichier.

La date, l'heure, le N°, les statistiques de chaque exercice sont documentées afin de pouvoir vérifier l'exécution et le bon déroulement

Le patient travaille assis dans un premier temps.

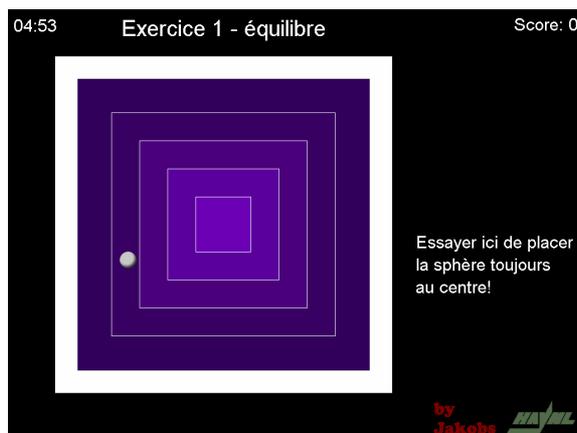
But à atteindre : libéré du poids corporel le patient doit réapprendre à maîtriser un mouvement volontaire précis des pieds et surtout recalibrer le mouvement en fonction de l'information reçue conjointement par les pieds et les yeux informés par l'écran. Il travaille les deux pieds en coordination.

Ensuite nous passons aux exercices debout et nous travaillons un équilibre sur le plateau de Freeman avec comme différence le feed-back visuel.

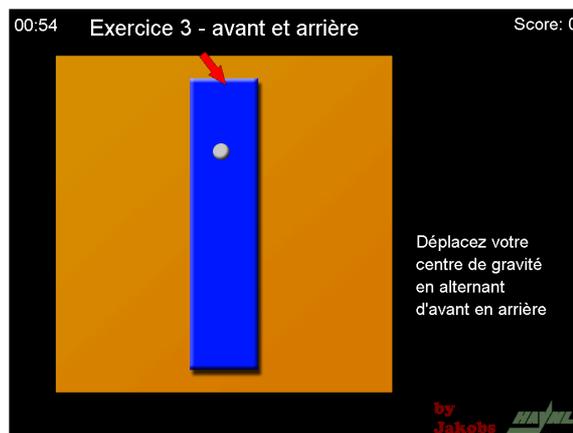
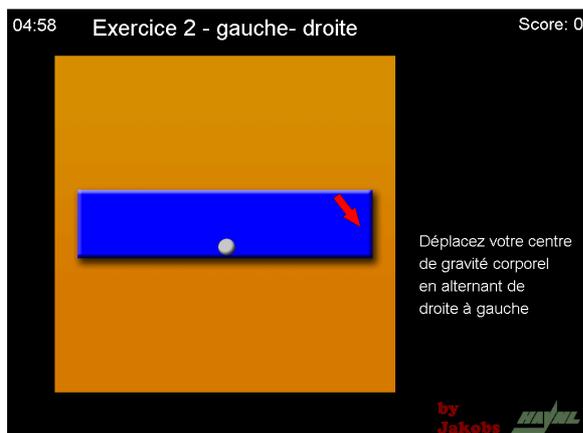
But à atteindre : conserver l'équilibre alors que le sol est lui-même instable.

Suivant l'exercice que vous avez sélectionné vous devez définir l'arrivée. La flèche rouge indique la direction vers laquelle vous devez diriger la boule. En haut à gauche est affiché le temps restant, en haut à droite le score. Afin de réussir un bon parcours : il faut éviter au maximum de toucher le bord du circuit avec la boule, le fait de toucher un bord freine celle-ci.

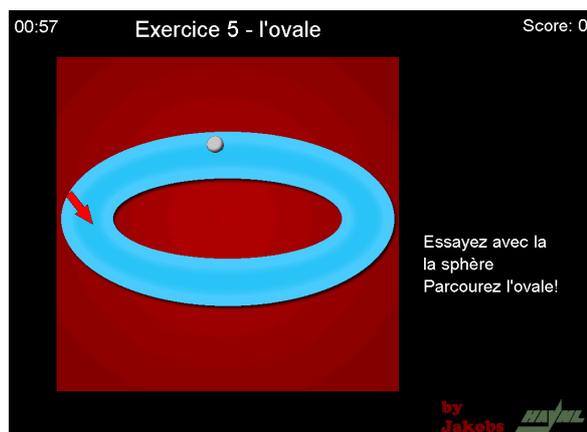
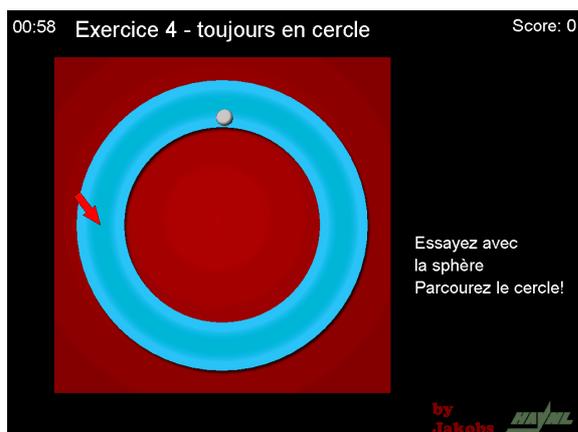
Il est conseillé de débiter avec l'exercice n°1. Le but est de déplacer la boule le plus rapidement au centre de la cible. Le score augmente ou diminue en fonction de l'éloignement du centre.



Les exercices 2 et 3 entraînent le déplacement latéral droit - gauche ou avant - arrière. Déplacer la boule vers la flèche. Dès que la flèche est atteinte elle se déplace de l'autre coté. On peut utiliser l'énergie de la boule en la faisant rebondir sur le coté.

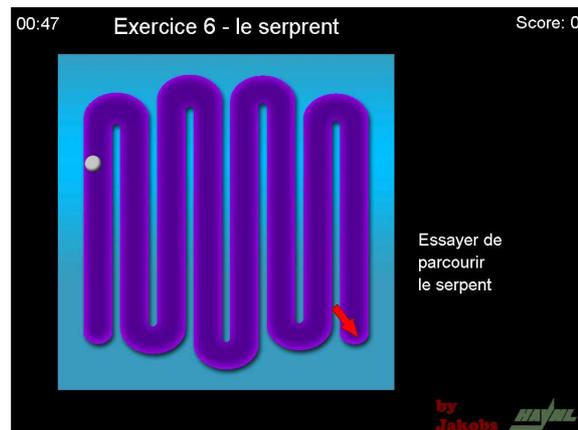


Les exercices 4 et 5 entraînent les mouvements rotatifs.

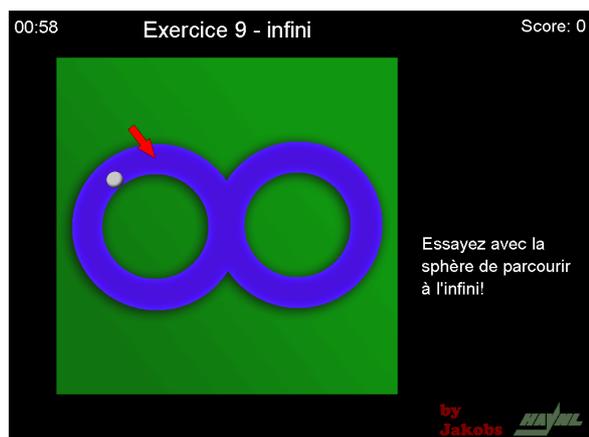
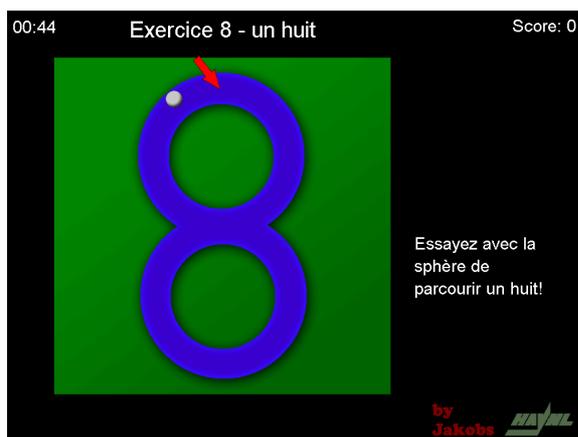


Exercice 7 : afin de réussir ce parcours, il faut être très prudent le chemin étant relativement étroit. Plus vous vous rapprochez du centre, plus vite il faudra changer de direction.

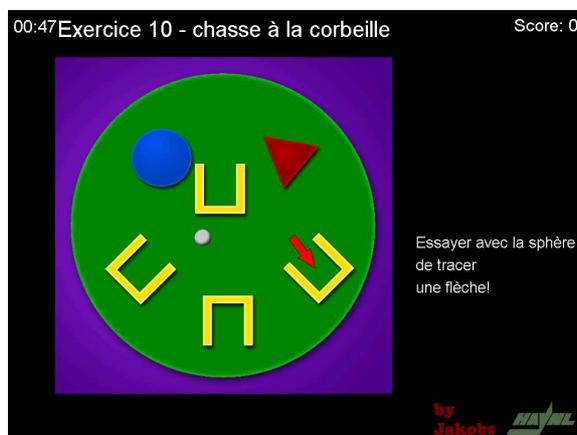
Exercice 6 : afin de réussir ce parcours, il faut essayer de freiner la boule juste avant de passer le tournant ou mieux encore de la faire rebondir au bon endroit afin qu'elle prenne le bon chemin.



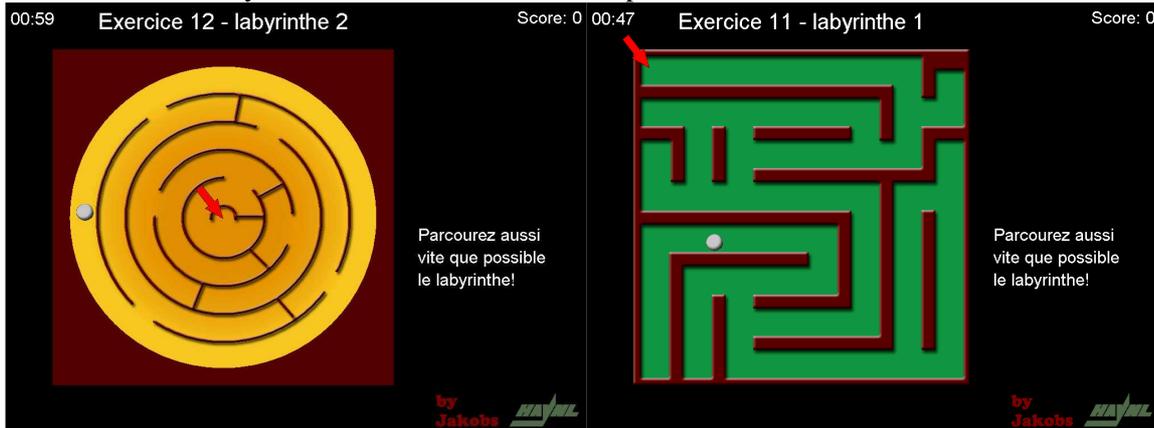
Les exercices 8 et 9 contiennent un circuit avec des courbes serrées et un changement de direction. Suivre la flèche en évitant de toucher les bords. Le programme 8 entraîne plutôt le mouvement d'avant en arrière tandis que le 9 le mouvement latéral.



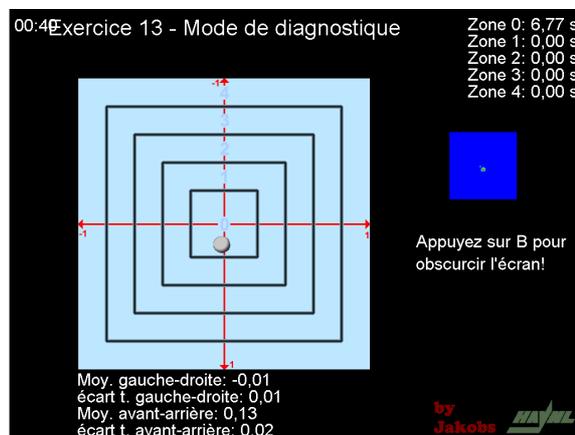
Le but de l'exercice 10 est de faire rentrer le maximum de balles dans le panier indiqué par la flèche. Le chemin à prendre importe peu.



Les deux labyrinthes 11 et 12 sollicitent tout particulièrement la coordination.



L'exercice 13 se différencie des autres programmes. Le cercle affiche l'inclinaison du plateau. Le graphique affiche l'emplacement du centre de gravité. En appuyant sur la touche « b » du clavier vous cachez l'affichage.



L'exercice des ballons : le patient est représenté par l'abeille qui doit percer les ballons qui arrivent de droite et de gauche en même temps et à des hauteurs différentes.



On doit gérer la vitesse de déplacement des ballons l'appui des pieds sur la demi sphère

Points communs à tous les exercices :

Etirements des tendons de la cheville, précision du geste qui utilise des schèmes moteurs du pied. Avec l'exercice des ballons nous sommes en réalité virtuelle couplée à une stimulation proprioceptive évoquant, au niveau des chevilles, la verticalisation.

SECTION 3 : PARTIE EXPERIMENTALE

CHAPITRE 1 : DEROULEMENT DE L'EXPERIENCE

Il ne s'agit pas d'envisager une rééducation traditionnelle, puis une par feedback visuel. Il faut certes une force nécessaire pour tenir debout, mais on peut commencer les exercices assis et engager des stratégies de tronc et de tête dans un premier temps complétés par les exercices avec les pieds sur plateau instable. La douleur reste un obstacle majeur et sans son traitement régulier par ostéopathie et technique traditionnelle Serge et les autres n'auraient pas eu ses résultats.

1°) Georges : hémiplégié

Etat initial : marche avec une boiterie légère
raideur de l'épaule et de la main gauche,
équilibre très perturbé

Un mois après ce second accident vasculaire début du traitement kiné sur Bioescue debout pendant 20 mn

Après trois semaines exercices sur GymTop ainsi que des exercices d'étirement et de coordination des membres inférieurs et du membre supérieur en piscine.

Après quatre semaines il peut faire des cercles avec les membres supérieurs et les membres inférieurs

Après six semaines : dans la piscine il saute sur un pied en avant, en arrière

Résultats

Après 3 mois de rééducation

4 fois par semaine :

- sur plateau stable Bioescue et comme résultat les limites de stabilité sont presque triplées
- sur plateau instable (type Freeman) sans se tenir et comme résultat des exercices réussis au niveau 6 /10

2 fois par semaine :

- aquagym actuellement en se tenant au bord de la piscine saute parfaitement en rythme en alternance sur 2 pieds sur 1 pied, saute sur le pied droit sans se tenir (mais moins haut et moins loin)
- Etirement du membre sup. et lutte contre la douleur

Depuis 15 jours introduction des exercices avec lunettes pour faire travailler le couple œil tête car stagnation en orthophonie ;

Au départ sur les exercices visant à atteindre une cible

Description du protocole : la tête du patient est représentée à l'écran sous la forme d'une boule rouge qu'il faut positionner au centre d'une cible. Dès la tache réalisée on a déplacement de la cible

Premier résultat :

- à droite va trop loin uniquement.
- à gauche va trop loin et trop haut

Après consultation de l'orthoptiste il s'avère que la différence entre l'œil droit et l'œil gauche est trop importante pour envisager une rééducation spécifique qui permettrait à Georges de lire plus facilement

Au bout de 5 mois on a toujours une insuffisance du membre inf droit pour les sauts sur un pied en piscine. Par contre la vue ainsi que la parole se sont améliorées de façon spectaculaire.

2) Marie-Rose : ischémie de la moelle

État initial : à la sortie du centre de rééducation Maria-Rosa est arrivée au cabinet, nous étions en juin 2003. Elle présentait une anesthésie importante du membre inférieur gauche, ainsi qu'une très grande fatigue à la marche. Elle utilisait deux cannes ; nous n'avions pas de système biofeedback, par contre on a toujours fait des exercices debout en piscine et en gymnastique. En novembre 2005, elle est la première utilisatrice du plateau BIORESCUE, nous pouvons donc suivre précisément une année de progrès. Voici la structure de la séance 5 fois par semaine, durée 2 heures :

- 25 minutes d'exercices sur le plateau BIORESCUE, sauf les stratégies d'évitements impossibles à réaliser par le patient
- 20 minutes d'exercices sur le plateau instable GymTop avec l'aide d'un déambulateur éventuellement
- 30 minutes d'exercices debout en piscine
- 30 minutes de vélo contre résistance
- 30 minutes de bottes pour lutter contre l'oedème

3°) Ghislain : trauma crânien de 3 ans

Ghislain a commencé son nouveau traitement chez nous le

ETAT initial : à son arrivée la verticalisation n'était possible qu'à l'aide d'un déambulateur, quant à la marche, elle était très saccadée et périlleuse avec une augmentation du polygone de sustentation. La kiné classique a été poursuivie

- 30 mn vélo assis
- marche aidée par le kiné
- travail d'assouplissement des bras et des épaules

Bien sur le plus novateur et le plus important a été le travail sur les plateaux de stabilométrie.

Dans un premier temps Ghislain a fait ses exercices en se tenant avec le déambulateur, la séance durait 20 mn sur le plateau Biorescue.

Il devait aussi, assis, faire les exercices sur le plateau instable GymTop.

Au bout d'un mois les limites de stabilité avaient été multipliées par trois.

Sur le plan motilité nous avons pu obtenir dans le cadre du déambulateur des mouvements précis et contrôlés des membres inférieurs. En trois mois nous obtenions une position debout seule sans se tenir pendant quelques instants; quelques jours plus tard Ghislain a pu se raser debout devant son lavabo.

Le quatrième mois a vu l'introduction des exercices où, dans un premier temps, il se tient au déambulateur et, dans un second temps, il se lâche complètement.

Pour ce qui est de la marche nous n'avions pas encore atteint notre objectif, car il nous manquait la stabilisation de la tête par rapport au corps, en effet il marche mieux en regardant le sol, mais nous sommes toujours dans un schéma de pas saccadés et incontrôlés.

Au quatrième mois, l'arrivée du concept BIOLENS avec ses lunettes 3D, nous a permis de continuer cette reconquête de l'équilibre par une maîtrise de la tête. Il faut se souvenir que dans la marche la tête bouge très peu car il y a nécessité pour l'oeil de stabiliser l'espace; Ghislain illustre parfaitement le problème qu'il faut résoudre lorsqu'on marche : avoir une force musculaire suffisante, mais surtout une synchronisation parfaite des contractions musculaires pour assurer une posture efficace des pieds à l'œil. Conclusion temporaire : pour l'instant en quatre mois il a acquis sans se tenir les mêmes limites de stabilité qu'en se tenant à son déambulateur. A l'analyse fine du résultat il s'avère que Ghislain va à l'identique plus facilement à droite, mais il a acquis une aisance vers l'arrière alors que nous avions l'inverse.

Le problème des pieds instables en latéralité a été résolu par le port de chaussures orthopédiques il a fallu quelques jours et des séances de Gympop pour qu'il récupère une aisance. Au bout de la semaine la marche enregistrait des progrès dans le déroulement du pas avec disparition de l'inégalité et grande stabilité à condition que la tête soit toujours baissée.

4°) Serge âgé de 43 ans : trauma crânien depuis 26 ans

État initial : patient démotivé souffrant de dorsalgies et de lombalgies extrêmement invalidantes. Ne quitte pas son fauteuil n'aide pas aux transferts ne se redresse pas et se laisse glisser de son fauteuil.

Structure de la séance :

- Thérapie manuelle pour contenir les problèmes de douleurs vertébrales.
- Étirements des membres inférieurs et des membres supérieurs.
- Exercices de verticalisation, tout seul, à l'aide des bras.
- GymTop assis : pour maîtriser les mouvements des pieds.
- BIORESCUE debout : dans un premier temps, il se tenait au déambulateur et il y avait deux personnes, en permanence pour l'aider. Actuellement il se tient seul au déambulateur et tient une dizaine de minutes.
- Les lunettes BIOLENS : exercices assis. Il a besoin d'acquérir une stabilité et surtout une endurance tête tronc. Les exercices se révèlent impossible car il n'arrive pas à commander la vue.
- Il doit faire une rééducation orthoptique, car il se tient de côté et trop avachi sur son fauteuil.

Résultats obtenus :

.

5°) Didier : SEP

Etat initial : patient autonome, qui travaille pour son compte. Depuis 15 ans éprouve une incapacité à monter sur un tabouret gêne importante dans son métier de tapissier décorateur. On retient à l'examen une grande fatigabilité, des douleurs diffuses à la plante des pieds, aux coudes, les lombaires et le cou en fonction des moments.

Structure de la séance : aquagym, vélo, travail sur Biorescue, et sur GymTop

Est venu au cabinet pour faire des exercices en piscine car la clinique où il allait était loin de son domicile nous avons maintenu les séances d'aquagym plusieurs fois par semaine.

Depuis le nous avons rajouté les exercices sur Biorescue 25 minutes

Sur Gym top 15 minutes

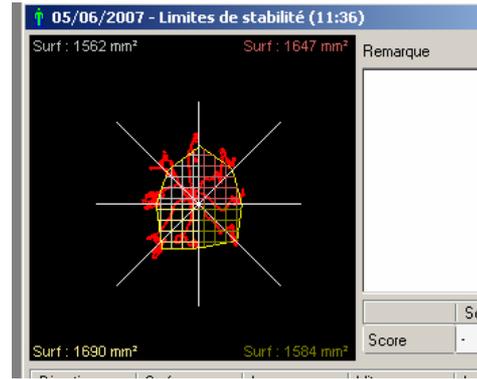
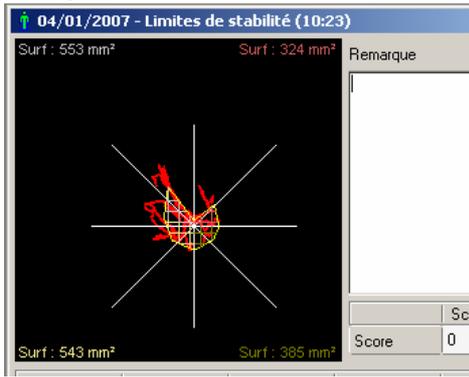
CHAPITRE 2 : LES RESULTATS

Les limites de stabilité.

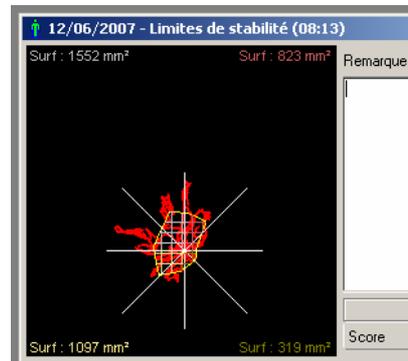
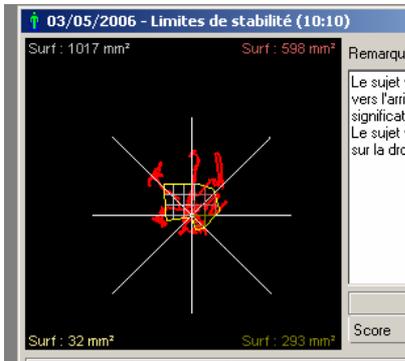
La qualité des appareils utilisés ne peut donner qu'un bilan de limite de stabilité. Il estime, certes, la rééducation par feedback visuels, mais il mesure en même temps le travail de rééducation effectué dans son ensemble. Le contexte d'un cabinet privé ne permet pas d'envisager de ne faire que ce type de rééducation, donc on ne connaît pas la part de ce qui revient à l'une ou à l'autre. Par contre il valorise l'ensemble des thérapeutiques mises en œuvre.

Pour les patients les plus anciens on peut supposer qu'il y avait un état stabilisé et que seule la rééducation par feedbacks visuels a permis cette amélioration, mais notre démarche n'est que déductive.

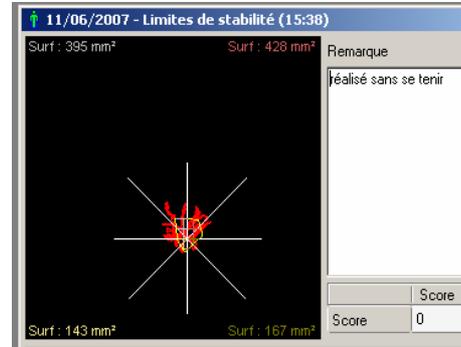
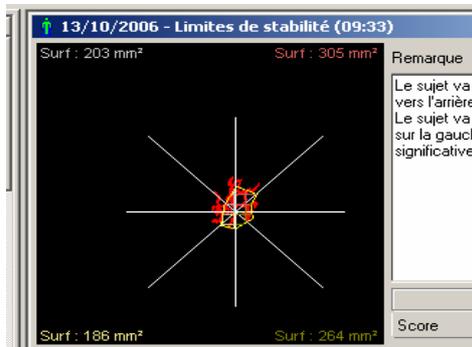
Georges :



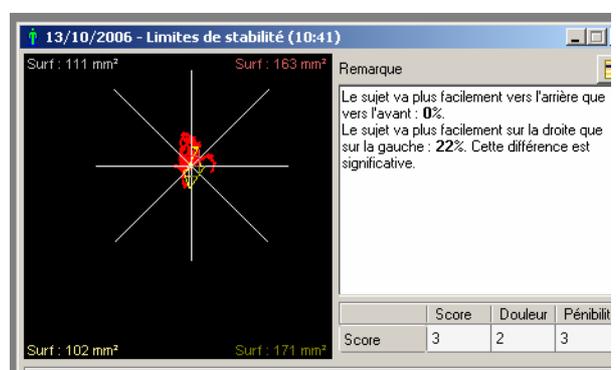
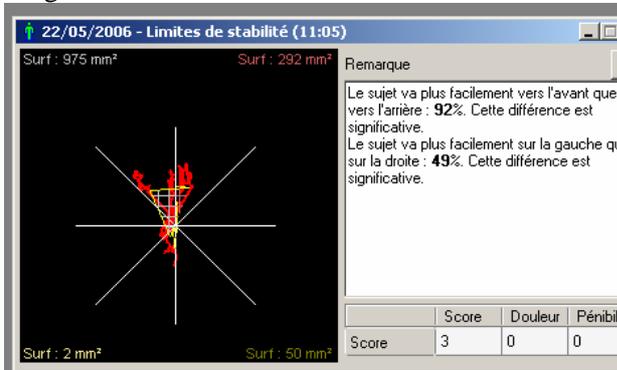
Marie-Rose :



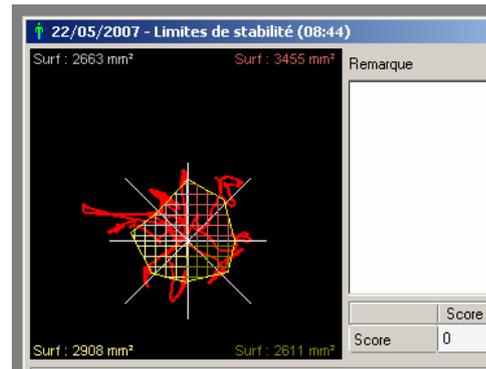
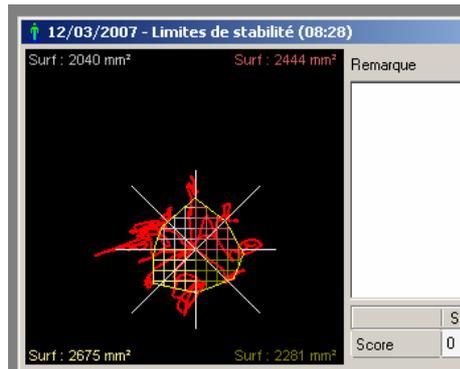
Ghislain :



Serge :



Didier :



Commentaire général sur l'augmentation des limites de stabilité

Georges : 1805mm² en 4 mois 6483mm²

Marie Rose : 1940mm² en 1 an 3791mm² (elle a une perte de la sensibilité profonde à droite)

Ghislain : il se tenait à 2 mains au déambulateur 933mm²

Didier : 9440mm² en 2 mois 11637mm²

Serge : 1329 mm² en le tenant et maintenant il se tient tout seul au déambulateur 547mm²

Résultats obtenus :

La marche

SERGE

Avec Serge on a commencé après 26 ans et on a obtenu des résultats, mais commencer plus tôt permettrait peut-être de récupérer plus : en rééducation traditionnelle on sait que le patient neurologique qui récupère vite récupérera plus et plus longtemps, peut-être n'est-ce pas différent. En rééducation il tient 10 minutes seul avec son déambulateur et il fait l'exercice du skieur et celui de la bulle, assis il fait celui des ballons avec un succès certain

A la marche nous avons atteint un niveau supérieur à tout ce qu'il avait atteint précédemment. Il marche avec un déambulateur on l'aide éventuellement à passer le membre inf gauche parétique par l'inertie grâce au coude qu'il arrive maintenant à tendre tout en déportant le poids du corps sur la droite notion perdue auparavant.

Mon avis (mais que je ne peux pas valider) est qu'il semble retrouver des automatismes de la marche qui se réinstalle progressivement du pied au tronc actuellement. Le fait qu'il ne règle pas son problème de vue mineure notre performance. Pour mémoire ce patient avait perdu la station debout

Marie Rose

Actuellement Marie Rose conserve ses acquis uniquement par la rééducation chaque interruption du traitement (15 jours) voit une flambée des problèmes vasculaires une baisse de la qualité de la marche (périmètre, force) et des difficultés à gérer l'équilibre.

Résultats obtenus : en six mois des sensations de fourmillements sont apparues interprétées comme un retour peut être de la sensibilité. Par ailleurs le périmètre de marche a considérablement augmenté, actuellement elle utilise une canne seulement à l'extérieur, les limites de stabilité, elles, ont été multipliées par deux

Ghislain

Le bémol à ce succès vient du réflexe de se jeter en arrière inopinément et entraînant une chute sur le dos qui nous interdit pour l'instant une marche autonome.

L'équilibre

Didier :

Amélioration de l'équilibre mais surtout recommence à monter sur une échelle de 5 mètres de haut sans problème et tend du tissu au plafond ce qui correspond à une difficulté majeure.

Ghislain :

Se tient debout seul fait les exercices de lunettes et les autres sans se tenir peut tendre le bras et poser un objet sur une étagère ! Bien sûr n'a pas atteint le stade debout sur Gympop

Serge :

Ne peut pas se lâcher je serais tentée de dire pour l'instant

Marie Rose :

A la jambe qui se dérobo parfois mais elle tombe moins souvent.

Georges :

Ne présente aucune difficulté pour faire Gym top sans se tenir (exercices des ballons le plus difficile)

Les activités de la vie quotidienne

Georges recommence à conduire sa voiture avec l'accord de l'orthoptiste car sa vue est suffisante, quand aux réflexes, il déclare avoir retrouvé ses sensations antérieures.

Marie Rose recommence à mener son train de maîtresse de maison, elle vient au cabinet en bus toute seule.

Les résultats sont surtout sur les AVQ en effet Ghislain va aux toilettes seul, debout, se douche se lave les cheveux se rase debout .Il peut sortir de son fauteuil et marcher en le poussant .Il assure 50 minutes d'exercice debout.

Didier grâce à la récupération de l'équilibre il envisage plus sereinement la continuité de ses activités professionnelles.

Serge commence à participer quand on le redresse dans son fauteuil, il tient debout en se tenant à une barre (10 mn d'affilée).La gêne principale vient du membre sup. gauche dont les possibilités sont limitées (il faut positionner la main ensuite il peut utiliser l'extension puissante du coude)

Le ressenti des patients pour tous

Prise de conscience des progrès

Aucune lassitude

Motivation extrême

Endurance accrue et demande d'augmenter la durée de la séance.

CHAPITRE 3 : ANALYSE DU PROTOCOLE

« Je traite les patients pas les maladies »cette citation de Still doit rester dans la mémoire du thérapeute, il ne faut pas envisager le même traitement pour tous les patients mais que chaque acte thérapeutique s'inscrive dans une vision sensori motrice.

Le patient debout face à son écran ou des lunettes oriente, son corps en fonction des changements de position d'une cible et de la perception qu'il a de son positionnement à l'écran. Il ne commande pas volontairement d'appuyer plus à droite ou à gauche, il amène une image de lui à travers l'écran.

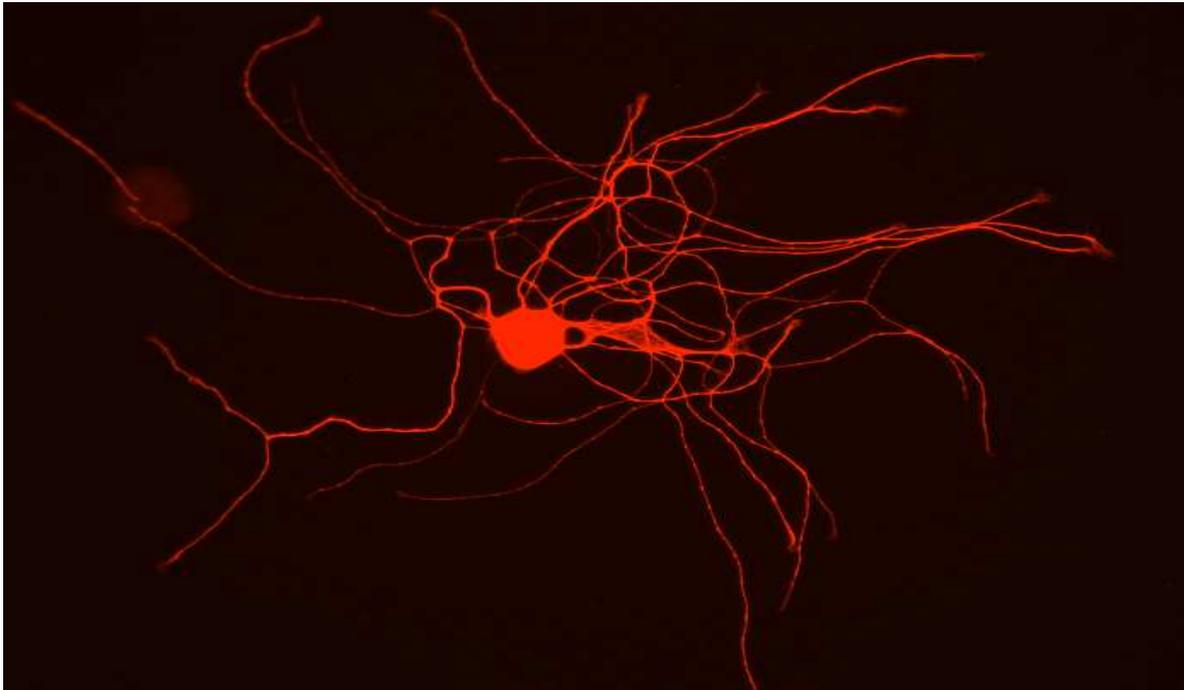
La gestion de la position debout requiert plusieurs mécanismes.

L'activité tonique de certains muscles contribue au maintien de la posture pour que l'activité phasique des autres réalise le mouvement.

Le but du système postural est de maintenir une position érigée permettant l'utilisation de la vision (nous sommes chasseur et proie) tout en luttant contre la gravité et les forces internes et externes déstabilisatrices durant les mouvements.

Il nous faut un système de contrôle extrêmement précis, la stabilisation du corps dans l'environnement oblige à une double performance : information de positionnement du corps dans toutes ses composantes, et détection des erreurs immédiatement (l'erreur est obligatoirement coûteuse en énergie, au pire on chute)

A/ Analyse comparée des deux rééducations sur plates-formes.



Motoneurone

Avec la plate forme traditionnelle de rééducation par bio feed-back on s'attache à améliorer la répartition du poids du corps dans les appuis : debout statique ou dans des tâches variées complexes comme s'asseoir, s'accroupir. La conclusion est que l'entraînement améliore la répartition des appuis au sol mais ce transfert des acquis vers la réalisation d'autres tâches n'est pas systématique et n'améliore pas l'équilibre du sujet dans les conditions de la vie courante .Dans son article A.P.Yelnik

(février 2004) pense que la rééducation sur plates-formes semble plutôt s'inscrire à la phase précoce après AVC ,que c'est une technique de rééducation assez intéressante mais qui doit se discuter parmi les autres techniques proposées et qu'on peut s'interroger sur le principe d'une technique fondée sur un renforcement du contrôle de visuo moteur alors qu'une certaine dépendance visuelle est constatée chez l'hémiplégique stabilisé et que des exercices en des privations visuelles peuvent améliorer secondairement l'équilibre. (Bonan et al 2004)

Traditionnellement les exercices sélectionnés sont :

- 1 Tenez vous droit confortablement, symétrisez vos appuis
- 2 Appuyez vous au maximum sur le pied gauche ;
- 3 Envoyez votre corps vers la cible.

La conclusion est que les patients ayant des appuis symétriques sont les plus dépendants visuels qu'ils n'ont pas intégrés la proprioception. Pour compenser le déficit on se tourne en complément vers une rééducation en privation de références visuelles pour favoriser la prise d'informations proprioceptives.

La vision serait une gêne.

La symétrie des appuis ne reflétant pas la stabilité posturale Kerdoncuff et all ont pensé qu'il faudrait mieux s'attacher à améliorer ses paramètres

1) La Capacité posturo cinétique.

C'est une piste que Biorescue explore puisque nous travaillons sur la capacité posturo cinétique.

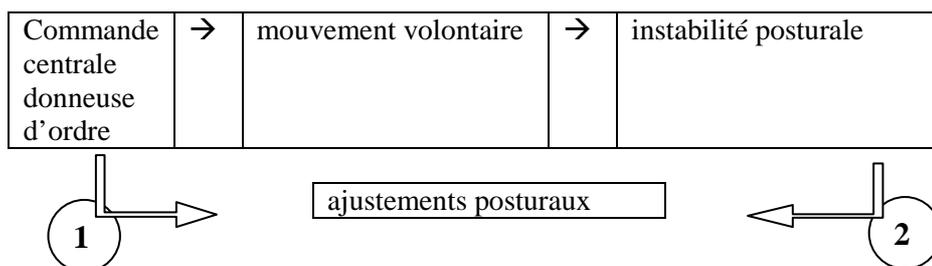
Cette rééducation touche le cœur du problème de la relation complexe entre la posture, l'équilibre et le mouvement, objet de nombreuses publication (Bouisset 1991 2002 Bouisset et Le Bozec 2002)

La CPC constitue la capacité à gérer la perturbation de l'équilibre. Autrement dit, c'est en fonction du niveau de la CPC que l'activité posturale est en mesure de préparer l'action, de la soutenir, et de contribuer à son efficacité : la CPC contrôle la performance motrice. Dans une telle perspective, le terme de posture prendrait une acceptation plus large que la simple configuration globale du corps. Il renverrait à la chaîne posturale qui contribue à la gestion instantanée du déséquilibre. Le terme de chaîne stabilisatrice semblerait d'ailleurs plus appropriée pour marquer qu'il s'agit de stabilisation du corps, donc de phénomènes dynamiques. Elle permet le suivi d'un traitement de rééducation ce qui est fondamental dans notre cas...

L'évaluation de la CPC se fait de façon comparative. La procédure consiste à tester les modifications survenant chez un sujet par rapport à lui-même dans le temps ; on peut mesurer la performance vitesse maximale, force maximale lors de la réalisation de tâche, mais les mouvements analytiques sont particulièrement adaptés à ce genre d'évaluation ; pour notre étude nous avons utilisé les limites de stabilité.

2) APAs.

En effet on peut analyser la situation physiologique ainsi :



1 : signal proactif pour de l'instabilité posturale anticipée bioforward

2 : signal rétroactif pour de l'instabilité posturale non anticipée biofeedback

Le corps ne peut être déplacé et se maintenir debout que lorsque nous avons un point d'appui c'est-à-dire que l'on va organiser la posture musculairement à partir du pied et en fonction de la gravité. Le système nerveux central organise, régule, le mouvement des membres mobilisés intentionnellement (composante focale) et régule aussi l'activité des parties du corps impliquées dans le maintien de la posture associées à ce mouvement (chaîne posturale). Ce n'est possible que parce que les centres supérieurs intègrent d'abord les informations sensorielles multiples fournies par des capteurs (pieds, œil, peau, muscle).

Le fonctionnement de l'équilibre postural est intimement lié au mouvement intentionnel et au support postural que son exécution requiert. Les muscles commandés pour une action seront coordonnés. L'action utilise des forces qui modifient les positions respectives des segments sur lesquels le muscle s'insère, on a donc à la fois le changement de la position d'équilibre et du référentiel : il y a une double nécessité, l'expérience optimise l'anticipation et l'adaptation précise ; l'anticipation permet de gérer les écarts entre le référentiel attendu et le référentiel observé en prévenant par les ajustements de posture les effets du déplacement dudit référentiel sous l'action des muscles par ailleurs impliqués dans l'exécution du geste ceci sans le retard qu'impose un mode de fonctionnement feedback, il nous faut donc du forward

On appelle ajustements posturaux les phénomènes moteurs organisés par le système nerveux central qui auront lieu avant, pendant et après le mouvement volontaire. Ils dépendent bien sûr de l'état de l'appareil locomoteur ainsi que du système nerveux central et sont modifiés par la fatigue, mais aussi par l'entraînement ce qui nous intéresse en rééducation. Avant le mouvement volontaire, nous avons une séquence motrice préparatrice, ce sont les ajustements posturaux anticipateurs, c'est une séquence doublement polarisée qui part du pied et du côté opposé au segment qui va faire un mouvement volontaire. Ces centres supérieurs intégrateurs des informations sélectionnent les stratégies en fonction de l'environnement mais aussi de façon strictement personnelle (système vicariant et idiosyncrasique). Les ajustements de posturaux anticipatifs sont programmés en fonction du mouvement à venir et seront bien sûr modifiés par la fatigue, l'entraînement, les maladies neurologiques. Selon les circonstances, ils servent à la stabilisation ou bien à la propulsion du corps le système sensorimoteur gère les forces nécessaires pour assurer la stabilisation lors d'un mouvement.

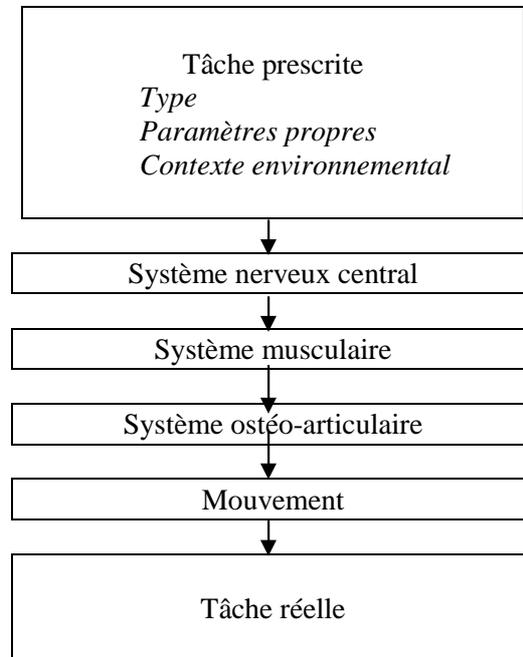
1) Ce que l'on a fait d'après les études sur les hémiplegiques.

Les patients surchargent leur membre sain à hauteur de 70 % de leur poids corporel, le centre de pression de l'appui délesté se trouvant avancé par rapport à celui de l'appui surchargé. L'équilibre debout de ces patients peut se caractériser par une moindre activité du membre parétique, ils doivent prélever leurs informations sensorielles et contrôler leur équilibre grâce à l'hémicorps sain, ils sembleraient incapables de compenser l'intégralité du déficit unilatéral par l'hémicorps sain. L'étude des fonctions d'inter corrélation montre chez ces patients une indépendance et parfois une désynchronisation antéro postérieure des mouvements des centres de pression plantaire. Chez un sujet normal le contrôle des oscillations s'effectue grâce à une sollicitation simultanée des mêmes muscles des deux appuis : les effets de chaque appui s'additionnant, les sujets sains parviennent à réduire les mouvements du centre de gravité. Chez le patient hémiplegique on n'a pas d'action conjuguée des forces musculaires en même temps. Le déficit unilatéral déterminant une asymétrie corporelle les patients hémiplegiques contrôlent indépendamment leurs deux appuis, l'appui sain étant investi prioritairement afin de limiter les pertes fonctionnelles. Les patients utilisent une stratégie permettant de sur représenter les mouvements du centre de pression de l'appui sain dans les mouvements du centre de pression résultant : dans cette étude 3 patients étudiés ont été capables de solliciter leur appui en avance par rapport à l'appui parétique, les effets de ce dernier, sur les mouvements du centre de pression résultant sont alors plus réduits. Il semblerait que lorsque les déficits cliniques perdurent, les effets adaptatifs semblent être renforcés.

Par les exercices nous aurions renforcé les effets adaptatifs créant une stratégie d'anticipation du mouvement par le membre sain. Notre action aurait atteint les programmes moteurs et les ajustements posturaux anticipés.

3°) La tâche

Chez un sujet sain on connaît les systèmes indispensables pour aller d'une tâche prescrite à une tâche réelle.



De la tâche prescrite à la tâche réelle.

Entre la décision de réaliser une tâche déterminée (« tâche prescrite ») et sa réalisation effective (« tâche réelle »), plusieurs systèmes sont sollicités. Le système nerveux central commande au système musculaire. Le système musculaire provoque la mobilisation du système ostéo-articulaire. La mobilisation du système ostéo-articulaire se traduit par l'exécution du mouvement. L'exécution du mouvement permet la réalisation de la tâche. (D'après BOUISSET 2002)

Les APAs sont déterminés par la tâche à accomplir. Avec Biorescue nous avons un répertoire de tâche dont beaucoup de paramètres vont changer.

En surface puisqu'on va travailler dans tous les secteurs ou l'équilibration est difficile.

En stratégies soit d'attaque (je vais attraper la raie manta), soit de fuite (j'échappe au gros bateau)

En travaillant l'indice d'ancrage avec les lettres, je vais chercher la lettre en position extrême et je tiens un certain temps.

En subissant le flux visuel rapide avec des verticales et des perspectives, dans City Walk je ne suis pas à l'écran, la scène visuelle se déplace.

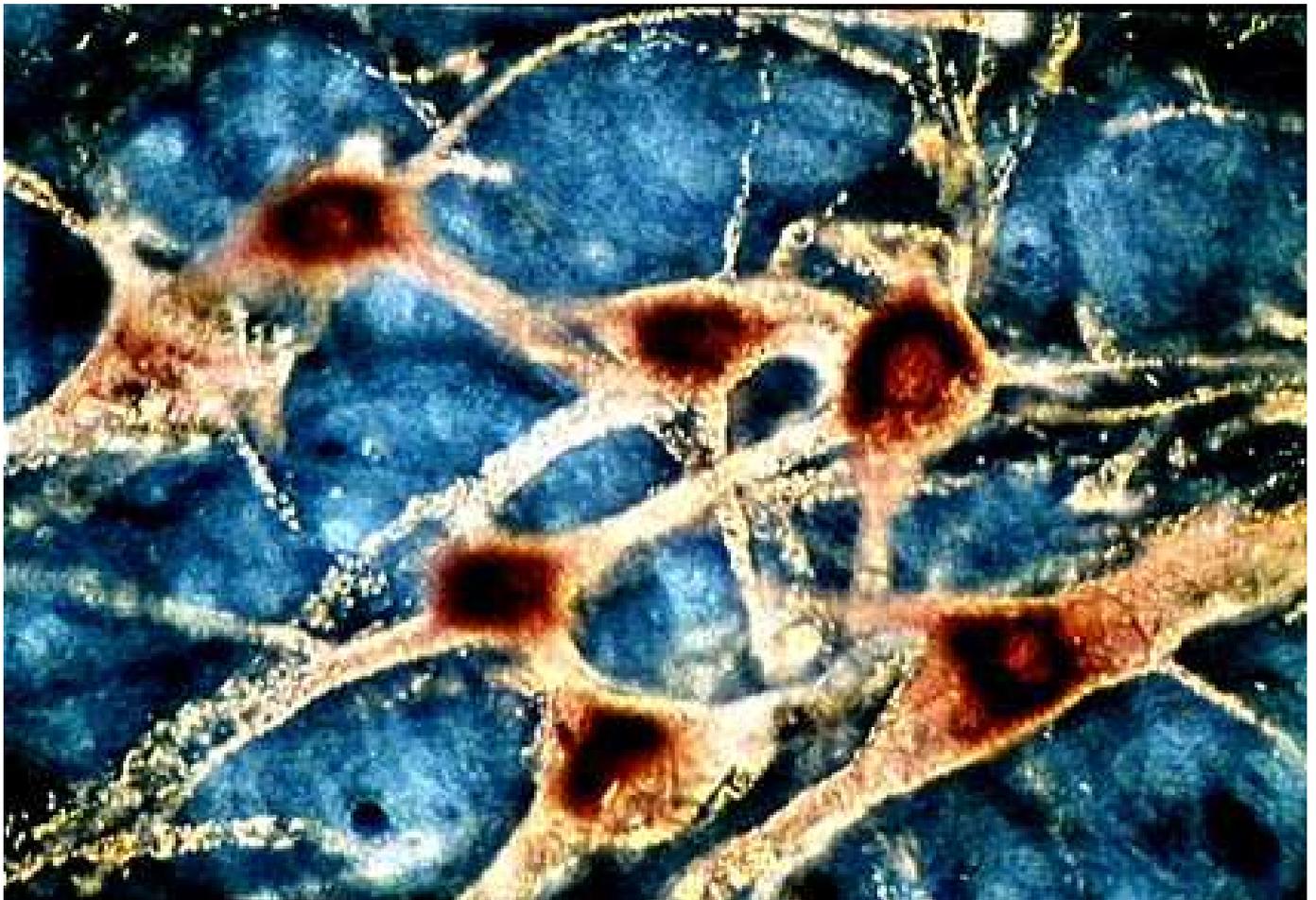
En réapprenant à apprécier les vitesses : la vitesse du dauphin, que je suis par rapport à celle de la raie, gérer en même temps les deux déplacements.

La tâche est perçue : nous ne donnons pas de consigne de position, nous sommes donc en rééducation implicite. Nous allons pratiquer une rééducation implicite, c'est-à-dire que le patient n'aura pas clairement conscience de ce qui est appris ou réappris : par exemple lui demander d'atteindre une cible est une façon implicite de rééduquer l'équilibre dans la mesure où l'apprentissage explicite et l'apprentissage implicite impliquent des régions corticales différentes, il semble pertinent de les associer.

La tâche paraît plus simple pour le patient car le but est concret. Le patient va orienter volontairement son corps pour atteindre ou éviter une cible. Du fait des compétences de l'hémisphère droit pour la cognition spatiale et pour le contrôle postural, il se pourrait que le recrutement de réseaux neuronaux sous-tendant la cognition spatiale pourrait induire le recrutement des réseaux neuronaux impliqués dans le contrôle postural et vice versa ; l'amélioration de la cognition spatiale et l'amélioration de l'équilibre pourrait ainsi être concomitantes.

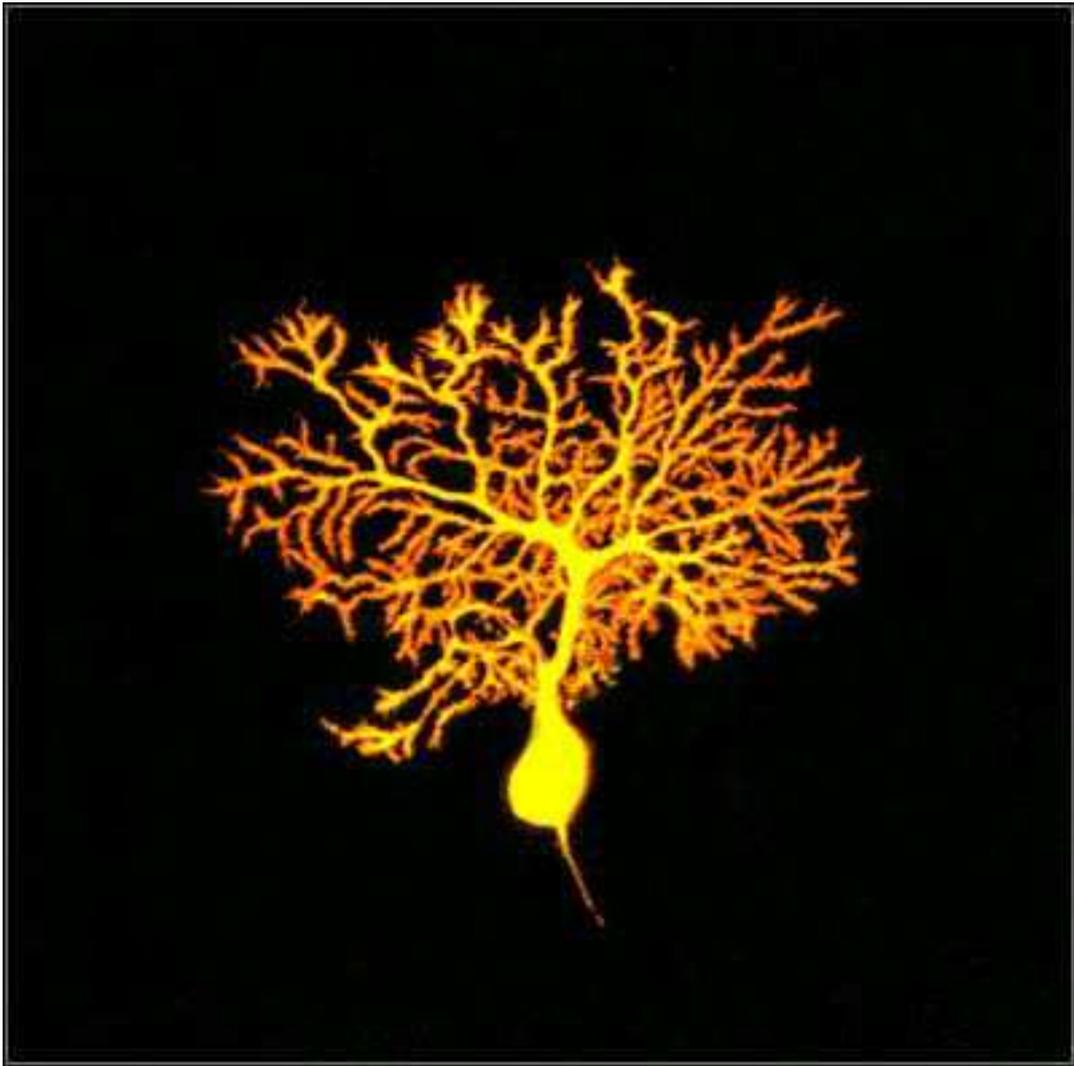
Bernstein a montré que le but est au centre de l'action et que c'est donc autour du but que s'organise une action qui fait choisir la stratégie la plus efficace (Birjukova et Brill 2002). L'application de ce concept en rééducation est de donner un but, dans notre cas la tâche est de mettre par exemple le poisson dans la bulle, on ne demande pas aux patients de se pencher en avant : à lui de trouver la solution. Dans notre cas de rééducation le patient est entièrement absorbé dans son jeu, il se voit éviter les patients, il y a la perception podale de l'appui, le flux visuel défile : marche-t-il dans sa tête ?

C'est la même action qu'elle soit exécutée, observée ou imaginée qui conduit à l'activation de réseaux communs (Massion). Les aires sensori motrices et pré motrices corticales qui s'activent lors de l'exécution du mouvement par le sujet peuvent l'être aussi lorsque le sujet observe le même mouvement effectué par autrui (Rizzolati et al 1988, Gallese et al 1996, Decety et Grezes 1999) L'activation de ces mêmes réseaux lors de la perception de l'action et son exécution, suggère que la perception d'une action n'est autre qu'une action stimulée qui peut conduire à son exécution (Berthoz 1997).



Neurone de l'encéphale

4°) L'apprentissage



Cellule de Purkinje

L'apprentissage, toujours d'après Bernstein, est l'organisation du mouvement. Il considère que le SNC est incapable de coordonner les muscles individuellement, donc il commande à travers des synergies (unités fonctionnelles) qui sont régulées en tenant compte des forces externes et internes. Il existe trois étapes dans l'apprentissage :

- 1 temps : le mouvement est réalisé avec une activité musculaire très importante coûteuse en énergie.
- 2 temps : la cocontraction se réduit, la trajectoire s'améliore grâce aux afférences sensorielles. Et là le feed-back intervient dans notre rééducation, les muscles ont changé de structure, ils ne réagissent pas comme avant, la proprioception, la vision et l'audition forment un flux d'informations redondantes qui vont arriver au SNC. Ce dernier modifie ses synergies en rapport. Nous assistons à un recalibrage du système.

La répétition du mouvement permet de construire « un dictionnaire de nouvelles sensations » qui permet de corriger le mouvement ; la correction se fait de plus en plus rapide et de plus en plus efficace.

- 3 temps l'automatisation qui est la construction des synergies qui assurent le contrôle du mouvement de manière flexible en tenant compte des contraintes externes et internes sans l'intervention de niveaux hiérarchiques supérieurs

L'apprentissage aide à construire un modèle d'exécution certes et un modèle de correction automatique pour optimiser le mouvement.

D'autres ont proposé que l'apprentissage conduirait à la production de deux modèles internes dynamique du mouvement :

- Un pour simuler la dynamique de l'exécution du mouvement
- Un autre modèle de la dynamique inverse du mouvement simulant les commandes centrales qui permet de compenser à l'avance les perturbations.
- Les afférences sensorielles liées à l'exécution du mouvement seraient comparées au modèle dynamique direct construit par l'apprentissage.

L'apprentissage est considéré comme toute modification du comportement relativement durable que l'on peut attribuer à l'expérience sensorielle passée de l'organisme.

Les processus de régulation posturale sont vicariants et idiosyncrasiques pour une même fonction on peut utiliser des processus différents, puisque le choix du référentiel est différent selon les circonstances chez un sujet sain qui utilise soit le système visuel, soit le système somesthésique, soit vestibulaire. Le patient neurologique doit retrouver un référentiel accessible et fiable dans ce nouveau contexte.

Le noyau rouge à l'origine du faisceau rubro spinal qui participe à l'initiation motrice et à l'apprentissage interne du mouvement.

Le cervelet mémorise les modèles internes. Le cervelet qui assure la coordination entre la posture et le mouvement est au coeur de notre rééducation, dans les jeux debout le patient va apprendre à coordonner les stratégies de chevilles et de hanches seuls mouvement utilisés dans notre protocole.

5°) *La proprioception*

La proprioception musculaire : sens de l'action et sens premier.

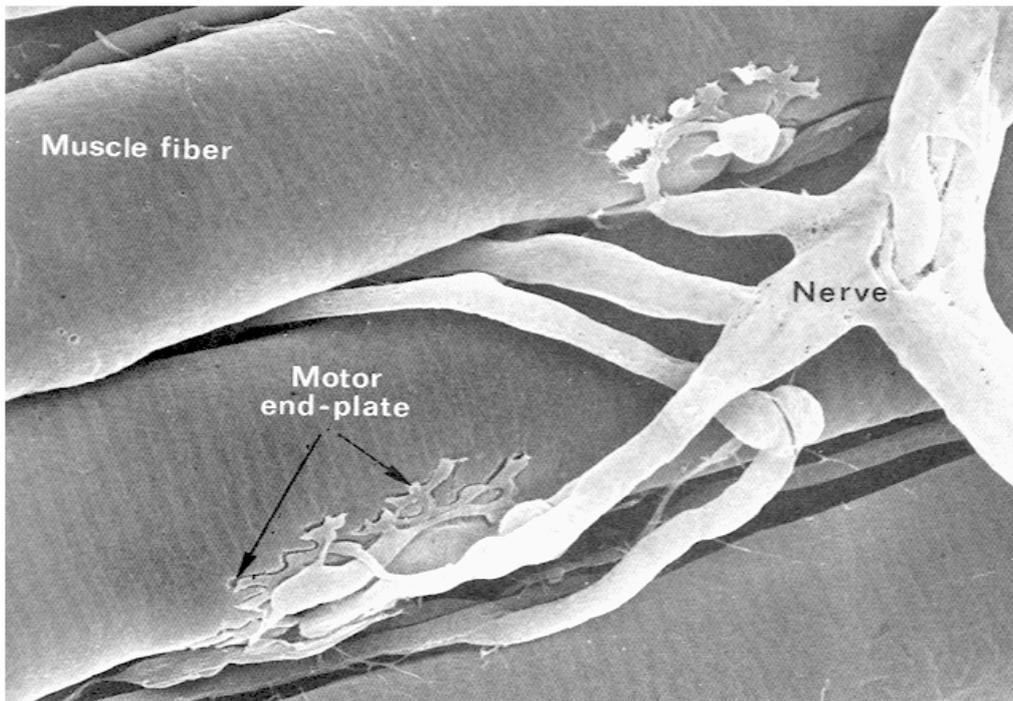
Sans l'action les autres sensibilités ne peuvent pas s'exprimer, la sensibilité corporelle raconte le corps et ses déformations au cerveau. On ne peut percevoir sans agir, perception et action dans le domaine moteur sont intimement liés.

Entre la perception du monde environnant et la perception de notre corps une boucle permanente est établie (notion de posture source de référence et elle-même référencée).

Cette complexité permet l'adaptation instantanée à tout changement de l'environnement, le système nerveux central qui possède, en inné, les cartes somesthésiques, reçoit en temps réel les informations sensorielles (Bernstein) ; il compare les conséquences de son action avec les prédictions sensorielles, ce processus étant strictement personnel car tributaire de l'individu (idiosyncrasie) et de ses apprentissages.

Ainsi en complément des informations visuelles et labyrinthiques les afférences cutanées plantaires, puis proprioceptives engendrent une perception des positions respectives : la posture est référence et source de références. Ces informations ont trois utilités : maintenir un équilibre, assurer un déplacement, tout en facilitant un geste efficace.

6) Les chaînes musculaires.



A la base il y a le muscle qui est à la fois acteur et spectateur le muscle ne raconte qu'une partie du mouvement, tous ensemble ils racontent l'histoire d'une trajectoire motrice. La proprioception musculaire est aussi précise que la vision.

En résumé

Si on perçoit, le cerveau fait le mouvement

Si on fournit l'image motrice, le cerveau fait le mouvement.

Les muscles posturaux travaillent sous forme d'ensembles synergiques ou antagonistes ; certains les appellent chaînes descendantes, d'autres chaînes montantes, elles sont reliées au niveau de la ceinture scapulaire et pelvienne.

Actuellement on considérerait que l'organisation en chaînes procéderait plutôt d'un processus idiosyncrasique et vicariant ce qui explique les possibilités d'adaptation. (CLAUZADE)

La sensibilité musculaire des segments occulo céphalique jusqu'au niveau lombaire sert à l'orientation de la posture.

Celle des membres inférieurs sert à réguler la posture.

L'action musculaire

A. sur le plateau BIORESCUE (base stable) :

On a travaillé les muscles antigravitaires sollicitant les mécanismes régulateurs du tonus postural. On a essayé de diminuer une asymétrie soit du tonus musculaire d'un coté, soit d'intégration sous corticale d'informations sensorielles.

Le patient met en jeu différentes boucles de régulation, au départ certainement (signe de problème neurologique) il utilise des boucles courtes de fréquences élevées de façon exagérée. Après la rééducation, la plateforme ne me permet pas la vérification de cette hypothèse, on peut supposer qu'ils utilisent alors des boucles de régulation longue à basse fréquence (à vérifier sur un stabilogramme avant et après rééducation).

B. sur le plateau GYMTOP (base spontanément instable) :

Tous les systèmes du contrôle moteur sont intervenus pour permettre au patient de maintenir son équilibre.

Selon les Docteurs DUPUI et MONTOYA : « Lorsque l'équilibre dynamique est sollicité dans le sens antéro-postérieur, la boucle courte myotatique des muscles de la cheville et l'entrée visuelle (en raison du flux visuel) sont exacerbées ; l'équilibre, dynamique latéral exacerbe plutôt l'utilisation de la musculature axiale et le système vestibulaire ». Dans le cas d'utilisation d'une demi sphère, on peut supposer que l'ensemble est sollicité en même temps. Le patient doit mettre en jeu à la fois des voies longues passant par des noyaux vestibulaires et des boucles courtes provoquées par l'ouverture et la fermeture de la cheville, mais je ne peux que le supposer faute du matériel adéquat.

C. Avec les lunettes BIOLENS on a travaillé sur le référentiel allocentré.

Quand on ajoute les exercices avec les lunettes Biolens on travaille plus spécifiquement la proprioception céphalique ; et les jeux sont dans le même esprit que pour le plateau stable, à la proprioception, on peut ajouter le travail sur le référentiel allocentré.

- a) L'orientation du corps dans l'espace
- b) La stabilisation du corps dans l'espace
- c) La stabilisation des images sur la rétine, c'est-à-dire : voir l'environnement stable
- d) La perception de la verticale
- e) La représentation spatiale (carte cognitive)

La simple posture statique requiert plus que des réflexes de base provenant des différents systèmes sensorimoteurs, et les informations vestibulaires et visuelles sont traitées centralement. On a un couplage fonctionnel des systèmes visuels et vestibulaires pour améliorer la stabilisation des images sur la rétine, on a un couplage oculo-nucal, un réflexe vestibulo-nucal.

Dans les exercices avec des lunettes, on a utilisé :

- le système vestibulo-oculaire : RVO canalaire et RVO otolithique pour la stabilisation de l'espace
- le système cervico-oculaire, synergique avec le réflexe vestibulo-oculaire déclenché par un changement d'orientation de la tête par rapport au tronc, qui assure la stabilisation du regard lors des déplacement de la tête sur le tronc.



CONCLUSION

L'organisation de la posture est un va et vient de l'oeil aux pieds et du pied à l'œil.

Travailler sur la régulation posturale implique l'utilisation de valeurs de références : orientation du corps et stabilisation de l'équilibre.

La rééducation par biofeedback visuel a connu un insuccès depuis 25 ans. On se tourne même vers une rééducation en privation de référence visuelle pour favoriser la prise d'informations proprioceptives.

Avec Biorescue la révolution technologique permet de faire des jeux induisant une rééducation implicite par la proposition de tâches à réaliser.

La qualité graphique renvoie à une réalité virtuelle plus qu'à un simple biofeedback, ce qui nous permet d'envisager deux autres explications : le cerveau croit ce qu'il voit et là pendant 45 minutes il se voit bouger.

La proprioception est sollicitée par les exercices, avec Gym top il ressent même les étirements dans les chevilles, le leurre sensoriel est possible.

Il recalibre le système effecteur par la redondance des informations visuelles vestibulaires et proprioceptives.

Les chaînes musculaires retrouvent leur efficacité par la nouvelle configuration des schémas moteurs adaptés aux nouvelles possibilités du muscle.

Travailler sur la régulation posturale implique l'utilisation de références : orientation du corps et stabilisation de l'équilibre qui repose sur l'existence d'une représentation interne corps construite à partir d'entrées multi sensorielles.

Notre action a ciblé les ajustements posturaux indispensables à l'action, mais jamais rééduqués spécifiquement.

Nous avons laissé s'exprimer une activité non volontaire régit par le cervelet, les noyaux rouges, la substance réticulée, les noyaux le cortex cérébral (aires pariétales).

La rééducation en position verticale utilisant les ajustements posturaux anticipatifs non dépendants de la volonté par stimulations visuelles proprioceptives et auditives s'adresse aux patients atteints de pathologies neurologiques ainsi qu'aux autres. En effet l'avenir pourrait orienter la rééducation vers des conceptions utilisant le tonus plutôt que le mouvement volontaire et des positions physiologiques de fonctionnement.

Nous utilisons avec succès ses méthodes sur les pathologies orthopédiques, puisqu'on sait par exemple que l'entorse d'un genou se répercute immédiatement sur le membre sain et que sans rééducation proprioceptive des deux membres l'autre à de grandes chances de subir le même sort dans les mois qui suivent. Chez le sportif de haut niveau, on connaît le rôle primordial de l'entraînement des deux côtés à la fois : on applique une méthode de reprogrammation motrice par l'entraînement des deux côtés (ces appareils sont devenus des auxiliaires indispensables de cette rééducation spécialisée).

Le patient âgé, chez nous utilise ses méthodes pour améliorer l'équilibre. La modernité de la méthode ne rebute pas, même à 80 ans, si la vivacité de l'esprit le permet il se passionne pour les jeux et remarque que progressivement il améliore sa capacité posturo cinétique certes, mais surtout il se sent plus sûr dans les activités de la vie quotidienne.

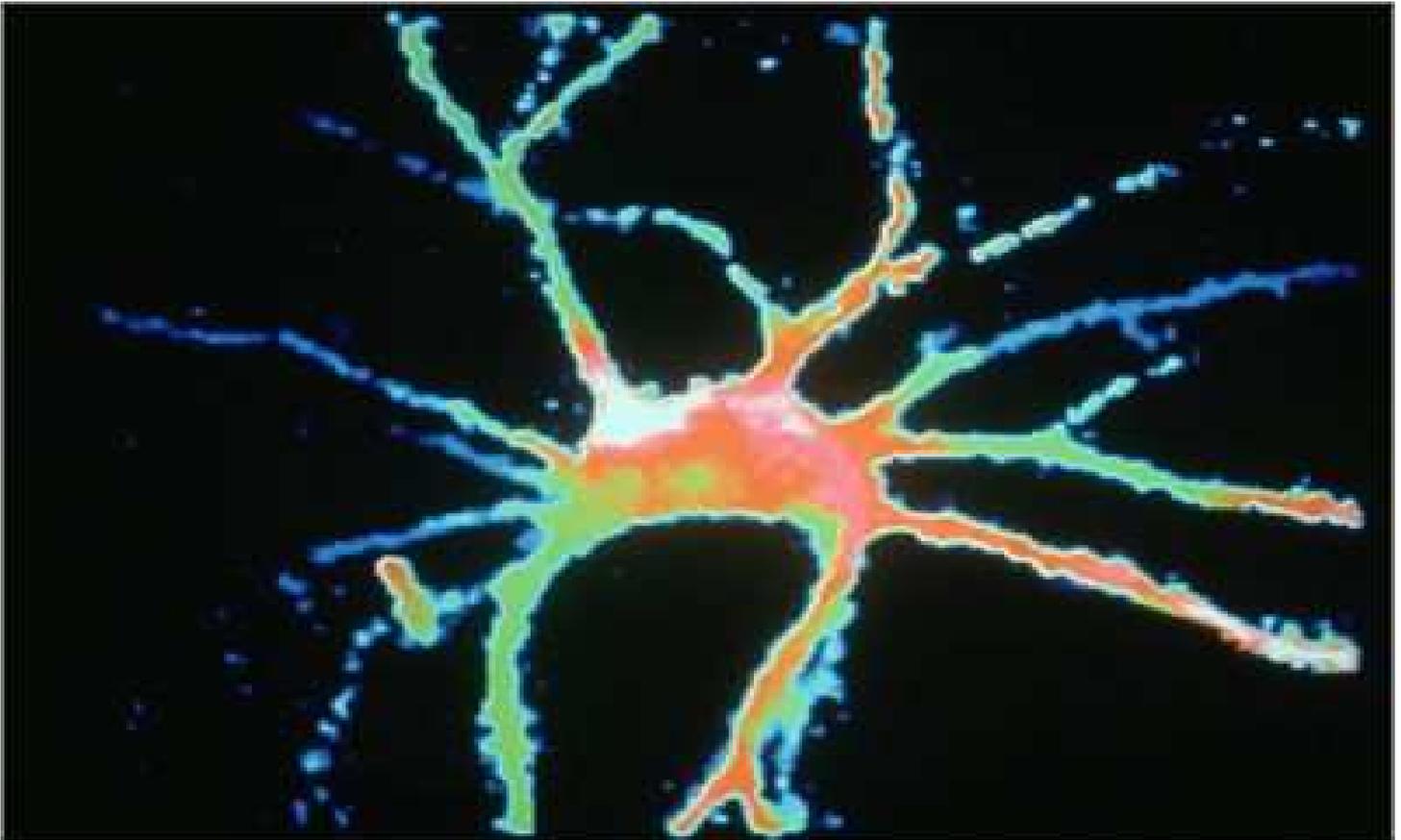
Le groupe de patients présentant des problèmes de dos est le plus important. Là nous avons d'abord le bilan de départ suivi de la cohorte de traitement généralement mis en œuvre. Ce premier bilan permet aussi, pour le patient de comprendre que nous avons à la fois une douleur, une restriction de mobilité et un déséquilibre des capteurs sensoriels déficients.

Au fil des séances, la capacité posturo cinétique s'améliorant, le patient ressent une plus grande mobilité et surtout des sensations de redressement, et de changement d'appui.

On pourrait penser, que c'est la méthode qui est souple et adaptative à de nombreux cas, alors qu'en fait, c'est plutôt le même déficit qui est à gérer : un corps différent et des programmes moteurs à recalibrer.

Les limites de stabilité semblent augmenter de pair avec l'amélioration des capacités des sujets dans leur vie quotidienne.

Je pourrais vérifier par IRM si, les zones corticales, abandonnées par manque de stimulations, ont été recolonisées comme dans les expériences sur le membre fantôme.



Motoneurone

RESUME

La gestion de l'équilibre requiert un étage d'intégration de commandes mêlant la gestion de programmes acquis et affinés par l'expérience sur une base de données innées, comprenant le schéma corporel, la verticale subjective, le cervelet agissant en comparateur. Au niveau moteur il apparaît qu'il existe un répertoire de stratégies posturales élémentaires et automatiques.

Nos résultats sont radicalement différents: il est intéressant de travailler la capacité posturo cinétique avec Biorescue.

Nous sommes en rééducation implicite

En action imaginée

Nous obtenons un recalibrage du système

Une gestion efficace des APAs

Si l'art c'est quand on s'est débarrassé de la technique le mouvement volontaire ne réussit que si on a géré les APAs.

BIBLIOGRAPHIE

Approche physiologique des analyses posturo graphiques statiques et dynamiques

Ph.Dupui R Montoya

L'hydrothérapie en médecine de rééducation : pourquoi, comment ?

La Brun*,C.Herisson**,P.Codine***

Capacité posturo cinétique, stabilisation posturale performance motrice

S.Bouisset

Marey et l'analyse du mouvement de la biomécanique au contrôle nerveux

J.Massion

Contexte sensoriel de l'activité musculaire vertébrale Yves Chatrenet

Physiologie de la kinesthèse JP Roll

La posture de l'hémiplégique : un contrôle indépendant des centres de pression plantaires.

N Genton P Rougier J Froger JPellissier D Perennou

Effets immédiats sur le contrôle postural de l'immersion en eau chaude et de la mobilisation en eau chaude L Berger LDemanze Bernard

Régulation Centrale de la posture M Lacour

Biomécanique de la station debout P Rougier

Référentiel postural allocentrique L BOREL JP ROLL

La formation et la dissolution des états posturaux B G Bardy

La Reprogrammation Posturale Globale (Avec conférences) Bernard Bricot

Dépendance visuelle après accident vasculaire récent I Bonan FDderighetti M8C.Gellez_leman
N.Bradaï A Yelnik

La Rééducation posturale après accident vasculaire cérébral

D Perennou P Decavel Staha C Benaim JM Casillas JP Didier Jpelissier

La rééducation de l'équilibre après accident vasculaire cérébral sur plate forme de force

A P Yelnik

Illustrations RM INGENIERIE BIORESCUE

Illustrations GYM Top USB Prof

ORTHOPRACTIE de Jean Luc SAFIN

Manipulation viscérales 1 Jean-Pierre Barral et Pierre Mercier

Anatomie et physiologie humaines par Elaine N ; Marieb

Photo des neurones prise sur internet