

INTÉRÊT DE L'UTILISATION DES SABOTS DYNAMOMÉTRIQUES EN CONDITION INSTABLE POUR MESURER LES RÉSULTATS DES TECHNIQUES DE REPROGRAMMATION POSTURALE®.

Bricot Bernard

Toutes les personnes qui travaillent en stabilométrie l'ont constaté, la manipulation des capteurs posturaux ne donne pas toujours, loin s'en faut, une amélioration des paramètres stabilométriques.

En pratique courante la reprogrammation posturale globale permet souvent de ramener un patient dans un schéma postural normalisé [1], mais là encore les paramètres stabilométriques ne sont pas systématiquement améliorés.

Les théories actuelles de stabilisation posturale laissent supposer [2,2',2''], qu'en statique pure, l'équilibre est sous la dépendance de deux facteurs principaux :

- la viscoélasticité musculaire associée
- à des "bouffées balistiques d'anticipation" d'origine centrale.

Ces impulsions balistiques relativement brèves sont calibrées en fonction des conditions, mais aussi probablement à l'aide de schème de base engrammés et affinés durant l'ontogenèse [3,4,4']. S'il y a discordance entre la réponse obtenue et la réponse attendue ces impulsions sont recalibrées afin d'obtenir le résultat attendu.

On peut donc imaginer qu'un sujet "adapté" à son déséquilibre aura des paramètres stabilométriques relativement normaux ; il n'échappera pas à la stabilisation segmentaire et au rôle tampon des ceintures et du pied.

Seuls les sujets désadaptés ou mal compensés (trop de capteurs déréglés, non-maturité proprioceptive, handicap, etc.) verront leurs paramètres stabilométriques initialement très perturbés s'améliorer après correction des capteurs.

En cas de sujets adaptés les impulsions balistiques d'anticipation permettent une stabilisation correcte (équilibre dans le déséquilibre).

La reprogrammation posturale (justifiée par les contraintes) changeant leur schéma postural de base, les impulsions habituelles ne donnent plus la réponse attendue, d'où nécessité de recalibrer par des volées d'influx supplémentaires ; les paramètres stabilométriques seront donc aggravés.

En cas de sujets désadaptés (déséquilibre dans le déséquilibre), la reprogrammation posturale force le système à s'équilibrer, du moins mieux qu'initialement, les corrections balistiques anarchiques initiales seront moins nombreuses, il y aura donc amélioration des scores stabilométriques.

Il est donc difficile de mettre en évidence une modification stabilométrique avant et après correction adaptée du déséquilibre morphostatique. Sur une expérimentation précédente [5] nous avons mis en évidence que les améliorations stabilométriques n'étaient significatives qu'une fois sur deux et qu'un patient sur quatre avait une aggravation des paramètres habituels de mesure (surface et longueur du tracé). Il s'agit généralement de patients ayant une petite surface initiale donc bien compensés dans leur déséquilibre, les corrections posturales provoquent chez eux, une phase de recalibration.

Pour révéler les véritables stratégies d'équilibration d'un sujet, certains auteurs (Bessou, Dupuis, Montoya, Pages) ont préconisé d'utiliser un plateau instable (dit : "plan-cylindrique à bascule") [6].

Donc, dans les deux cas, mais surtout pour les sujets adaptés, une des façons de mettre en évidence les altérations des schèmes de base sera de mettre ces sujets en situation instable ("improvisation posturale"). C'est là que le plateau à bascule (see saw) prend tout son intérêt.

Les yeux ouverts, en cas de fort dérèglement de ce capteur, mais surtout les yeux fermés pour supprimer "l'accroche" visuelle.

La situation inhabituelle "oblige le système à se révéler" et sollicite davantage les inputs sensoriels afférents.

Nous verrons apparaître, avant toute correction, des paramètres stabilométriques très anormaux, car les informations sensori-

sensorielles habituelles sont mal calibrées du fait des dérèglements des capteurs. D'où discordance entre résultat obtenu et résultat attendu, ce qui entraîne un recalibrage permanent par le cerveau et dans les cas de forte instabilité nous verrons même apparaître les gros influx du vestibulospinaux (0,2 à 0,6 Hz sur les dérivées de Fourier).

La reprogrammation posturale® globale permet de rentrer sur le système postural dans son ensemble et de corriger les capteurs dérégés.

Les semelles de reprogrammation posturale à effet ascendant permettent une correction permanente des asymétries musculaires ; associées à la correction du capteur oculaire, elles facilitent un "recalibrage" des schèmes de base et, in fine, une réengrammation d'un schéma postural qui tend vers la normalité.

L'étude sur plateau instable permet de mettre en évidence de manière immédiate la suppression des stabilisations anarchiques et la reprise de stratégies posturales plus proches de la normale ; l'analyse spectrale permet de le vérifier.

C'est ce que nous avons essayé de démontrer dans l'expérimentation qui suit.

La reprogrammation posturale.

Le système postural est un système multimodal qui prend ses informations auprès de différents capteurs. C'est généralement et principalement le dérèglement de ces différents capteurs qui est à la base des déséquilibres de ce système et des asymétries morphostatiques qui le caractérisent.

Le posturologue doit donc, agir en quatre temps :

- tout d'abord, analyser les asymétries musculo-squelettiques du patient ;
- puis vérifier les différents capteurs dérégés ainsi que les erreurs de calibration des schèmes de base ;
- ensuite, corriger ces capteurs ;
- enfin, neutraliser les obstacles à cette reprogrammation (raccourcissement d'un membre inférieur, blocages hors système, microgalvanismes, etc.).

Ce concept et cette technique ont été appelés : "la reprogrammation posturale globale" [7].

L'outil d'analyse.

Les sabots dynamométriques développés par Maurice Ouaknine [8] nous ont semblé l'outil idéal pour mettre en évidence les modifications du score postural ; en plus des paramètres habituels des plate-formes classiques, ils permettent une analyse séparée des deux pieds ainsi que la mesure des forces verticales (Z).

Le but de cette expérimentation est de vérifier si les techniques de reprogrammation posturale changent les différents paramètres analysés en situation Yeux Fermés (Y.F.) et en instabilité sur plateau à bascule, afin de forcer le système à se révéler.

Les hypothèses positives si les occurrences négatives ne sont pas retenues seront les suivantes :

- La reprogrammation posturale modifie de façon significative et dans la séance, les principaux paramètres stabilométriques pertinents dans l'analyse posturale.
- Cette modification se fait dans le sens de l'amélioration des scores posturaux.

Méthode d'analyse.

La plate-forme est placée sur le plateau qui repose sur une tranche de cylindre. L'instabilité peut être soit dans le plan antéro-postérieur ("tangage"), soit dans le plan transversal ("roulis").

L'examen les yeux fermés (YF) exacerbe encore plus la proprioception musculaire et l'extéroception podale, ainsi que le

somato-sensoriels demande probablement un temps d'adaptation pour retrouver un "rythme de croisière" en intégrant, dans les automatismes posturaux de stabilisation, ces nouveaux référentiels. Même commentaire pour la variance de la vitesse avec un $p < 0,0034$: seuls les derniers centilles sont notablement diminués ; dans plus de la moitié des cas l'amélioration semble infime car s'il y a moins d'instabilité, il y a nécessité de recalibrer les automatismes posturaux.

Le Y nous a plus étonné avec un recul quasi systématique du centre des pressions ; le y moyen initial est à -34 il chute à -29 après reprogrammation posturale, chiffre idéal retrouvé dans une étude précédente sur des sujets normaux en situation YF[1]. Nous pouvons donc en déduire que dans les pathologies posturales le déséquilibre antérieur est la règle et le recul du centre des pressions, le reflet d'une meilleure stabilisation posturale.

Bibliographie

- [1] Bricot B. In Lacour M. *Collection Posture & équilibre : nouveautés 2001, conceptuelles, instrumentales et cliniques : Normalité Posturale morphologique et Normalité Stabilométrique*. Édition SOLAL Marseille 2001
- [2] Loram ID, Maganaris CN, Lakie M. *Body sway during quiet standing: Is it the residual chattering of an intermittent stabilization process?* *Hum Mov Sci*. 2005 Sep 2; [Epub ahead of print]
- [2'] Loram ID, Maganaris CN, Lakie M. *Human postural sway results from frequent, ballistic bias impulses by soleus and gastrocnemius*. *J Physiol*. 2005 Apr 1;564(Pt 1):295-311. Epub 2005 Jan 20.
- [2''] Bottaro A, Casadio M, Morasso PG, Sanguineti V. *Active, non-spring-like muscle movements in human postural sway: how might paradoxical changes in muscle length be produced?* *J Physiol*. 2005 Apr 1;564(Pt 1):281-93. Epub 2005 Jan 20.
- [3] Lagache H. *Le mythe du clou ; SPEK Kinesithérapie Scientifique, N°392 1999*
- [4] Assaiante C, Mallau S, Viel S, Jover M, Schmitz C. *Development of postural control in healthy children: a functional approach*. *Neural Plast*. 2005;12(2-3):109-18; discussion 263-72. Review.
- [4'] Schmitz C, Martin N, Assaiante C. *Building anticipatory postural adjustment during childhood: a kinematic and electromyographic analysis of unloading in children from 4 to 8 years of age*.
- [5] Bricot B. *Mise en évidence de l'action des semelles de reprogrammation posturale en stabilométrie, archive du CIES, présenté au congrès de l'APE, 2000, (non publié)*.
- [6] Severac Cauquil A, Bessou M, Dupui P, Bessou P. *Anteroposterior dynamic balance reactions induced by circular translation of the visual field*. *J Physiol Paris*. 1996;90(2):53-62.
- [7] Bricot B. *La reprogrammation posturale globale - Sauramps Médical -1996- ISBN : 2 84023 110 7*.
- [8] Ouaknine M, Hugon M, Roman S, Thomassin JM, Sarabian N, Regis J. *Improvement in postural orientation and stability after stereotactic gamma irradiation of acoustic neurinomas*. *Neurochirurgie*. 2004 Jun;50(2-3 Pt 2):358-66. French.
- [8'] Severac Cauquil A, Martinez P, Ouaknine M, Tardy-Gervet MF. *Orientation of the body response to galvanic stimulation as a function of the inter-vestibular imbalance*. *Exp Brain Res*. 2000 Aug;133(4):501-5.
- Auge R. *L'Ajustement proprioceptif chez les lombalgiques*. *Kinési. Scient*. N° 122 19,30 1975
- Lafont C. *Comparaison de l'équilibre statique et dynamique de sujets jeunes et de sujets âgés : intervention du rachis cervical*. Mémoire DEA Université Bourgogne Sces et Tech appliquées au handicap et à la réadaptation. 62, 8, 1989
- Leveque F. *Régulation du tonus de posture chez le sujet normal*. Nice Thèse. 1989
- Paillard J. *Le corps situé et le corps identifié : une approche psychophysiologique de la notion du schéma corporel*. *Rev. Med. Suisse Romande* 129, 141, 1980, 100

Conclusion.

Les hypothèses nulles sont quasiment toutes rejetées et nous pouvons affirmer :

- La reprogrammation posturale modifie de façon significative et dans la séance, les principaux paramètres stabilométriques pertinents dans l'analyse posturale.
- Cette modification se fait dans le sens de l'amélioration des scores posturaux sauf pour le LFS qui est quasi systématiquement augmenté ; c'est probablement le reflet d'une recalibration des stratégies posturales sur les nouveaux référentiels somato-sensoriels.