

ETUDE STATISTIQUE  
SUR  
L'EFFET INSTANTANE DU  
PROCEDE PODAL  
ORTHOPOSTURAL  
BIOTONIX® SUR LA  
POSTURE

Laboratoire BIOMETRIX

1 Allée des Pins

31650 SAINT ORENS

Tél & Fax : 05 61 39 07 59

e-mail : [biometrix@wanadoo.fr](mailto:biometrix@wanadoo.fr)

Septembre 1999

## **1. Objectif de l'étude**

L'étude veut montrer que des semelles équipées du Procédé Podal Orthopostural BIOTONIX® améliorent significativement l'équilibre postural d'un sujet par rapport à des semelles placebo en le ramenant vers des paramètres de posture équilibrée, à savoir de face, des lignes bipupillaires, biacromiales, bistyloïdiennes, biiliaques, birotuliennes horizontales.

## **2. Méthodologie de l'essai**

L'essai se pratique en double aveugle en comparant :

- ◆ une paire de semelles équipée de BIOTONIX® . Ces semelles étant composées d'un dessous en résine et d'un revêtement en microfibre synthétique anallergique assemblés par thermosoudage. Entre ces deux couches, est inséré le Procédé Podal Orthopostural BIOTONIX® d'une épaisseur de 0,3 mm qui n'est pas perçu par le pied.
- ◆ une paire de semelles placebo en tout point identique à la précédente si ce n'est qu'entre les deux couches thermosoudées, on n'a inséré aucun élément.

Le pied a la même perception extéroceptive et proprioceptive avec chacune des deux paires de semelles. C'est donc l'effet de la plaque insérée à l'intérieur qui est testé.

Les semelles sont insérées au hasard dans des paires de chaussettes identiques repérables par un trait de couleur, par une personne autre que l'opérateur. Chaque tirage au sort constitue un lot noté par cette personne. Chaque sujet portera les semelles dans un ordre aléatoire. Le sujet et l'opérateur ne savent ni l'un, ni l'autre, la nature de la paire de semelles portée par le sujet.

## **3. Echantillonnage**

31 personnes volontaires, prises au hasard courant 1998, sont incluses dans l'étude :

### ◆ Sexe

21 femmes soit 68 % de l'échantillon.

10 hommes soit 32 % de l'échantillon.

### ◆ Age

De 9 à 65 ans.

Critères de non-inclusion :

- ◆ Sujet ayant porté des semelles rééquilibrant la posture pendant au moins 10 mois.
- ◆ Sujet ayant subi un traumatisme de l'appareil locomoteur qui a nécessité une intervention chirurgicale orthopédique réparatrice en particulier au niveau des membres.
- ◆ Sujet ayant une dysplasie congénitale de la hanche et/ou des pieds bots.
- ◆ Sujet présentant une amblyopie.

#### **4. Matériel de mesure et traitement**

L'état postural est apprécié par capture d'images par photographie numérique et traitement informatique par le système « BIOSTAT » avec une précision de mesure de 1 mm. A chaque mesure a été associé un pas de quantification correspondant à un seuil en dessous duquel une amélioration sur le sujet ne peut être certaine. Ce pas a été calculé pour chacune des mesures, précision de la répétitivité de la position, sur une douzaine de sujets. Ce pas est associé à une oscillation naturelle du sujet autour de sa position d'équilibre. Il est toujours supérieur ou égal, comme mesuré, à la précision de la mesure.

#### **5. Protocole – Déroulement des prises de mesures**

##### **Marquage du sujet**

Des pastilles auto-adhésives rondes de 9 mm de diamètre sont fixées sur les reliefs anatomiques suivants :

- ◆ acromions.
- ◆ plexus solaire, à la base de l'appendice xyphoïde.
- ◆ styloïdes radiales.
- ◆ épines iliaques antérosupérieures.
- ◆ Tubérosités tibiales antérieures.

##### **Positionnement du sujet**

Le sujet, pieds nus, monte sur le pas de positionnement face à l'appareil photographique. Le pas de positionnement est une planche en bois de 45 cm x 65 cm. Sur sa longueur, à 8,5 cm de son bord postérieur, est fixé un tasseau de bois de 2 cm x 2cm x 40 cm qui sert d'appui aux talons. Un axe central perpendiculaire à la longueur du pas de positionnement est dessiné, correspondant à l'axe de visée de l'appareil photo. La consigne donnée au sujet est de monter sur le pas de positionnement, de positionner ses pieds symétriquement de part et d'autre de l'axe central de visée : les talons contre le tasseau de bois. Le sujet est libre de son angle de pieds au sol. De ses yeux, il fixe une cible sur le mur en face de lui, à hauteur du regard. La consigne est de rester debout et détendu pendant les prises de vue.

Trois prises de vue sont effectuées : une est faite pieds nus, les deux autres sont faites dans un ordre aléatoire avec les semelles placebo et avec les semelles test.

### **Acquisition et traitement d'image.**

Les vues du sujet sont acquises par appareil photo numérique et traitées par informatique. Le sujet est placé à 2,5 m de l'objectif de l'appareil photo. Le système de positionnement des pieds et l'appareil photo sont fixes tout au long de l'étude.

### **Mise en place des semelles.**

Le sujet est d'abord mesuré pieds nus. L'opérateur lui donne ensuite une poche comprenant le lot de semelles à tester dont il a noté le numéro. Le sujet enfle la première paire de semelles, marche sur environ quatre mètres et vient se placer sur le pas de positionnement. Une fois les mesures effectuées, il enlève les semelles, enfle la seconde paire de semelles, marche de nouveau sur environ quatre mètres et revient se mettre sur le pas de positionnement pour effectuer la troisième prise de vues.

### **Application de la mesure**

Chaque sujet est traité en une seule session. Après traitement par « BIOSTAT », la vue frontale donne les mesures de la bascule des yeux, de la bascule des épaules, de la rotation des épaules, de la bascule du bassin et de la bascule des genoux ainsi que la déviation par rapport à l'axe vertical (on prend comme axe vertical de référence l'axe vertical passant par le nombril) des yeux, menton, acromions, plexus, épines iliaques et genoux.

Un seul et unique opérateur a été attaché à cet essai. Les différentes tâches de l'opérateur ont été :

- la mise en place des pastilles sur les reliefs anatomiques.
- le positionnement des sujets.
- l'acquisition et le traitement des images.

## **6. Résultats**

Une fois les images traitées, l'opérateur a pris connaissance de la composition de chaque lot.

Pour chaque sujet, l'appareil de mesures « BIOSTAT » donne la hauteur de la bascule pieds nus, la hauteur de la bascule avec les semelles Placebo et la hauteur de la bascule avec les semelles BIOTONIX®. Les bascules ont été étudiées en valeur absolue sans distinguer le sens droite ou gauche et sans tenir compte de la latéralité du sujet. Le paramètre choisi pour quantifier l'action des semelles BIOTONIX® est la réduction de la hauteur de la bascule entre le sujet avec les semelles placebo et le sujet avec les semelles BIOTONIX®. Ce paramètre est positif lorsque les semelles BIOTONIX® réduisent la bascule, négatif dans le cas contraire. L'hypothèse de différence des moyennes a été évaluée à l'aide d'un test de Student pour des expériences paires.

On obtient

Bascule des yeux :

Placebo        moyenne de la hauteur de la bascule : 2,3 mm

BIOTONIX® moyenne de la hauteur de la bascule : 1,2 mm

Différence significative avec  $p < 0,02$ .

Conclusion : les semelles BIOTONIX® améliorent significativement l'inclinaison de la tête.

Bascule des épaules :

Placebo        moyenne de la hauteur de la bascule : 10,5 mm

BIOTONIX® moyenne de la hauteur de la bascule : 8,5 mm

Différence significative avec  $p < 0,05$ .

Conclusion : les semelles BIOTONIX® améliorent significativement la bascule d'épaules.

Bascule du bassin :

Placebo        moyenne de la hauteur de la bascule : 6,6 mm

BIOTONIX® moyenne de la hauteur de la bascule : 4,5 mm

Différence significative avec  $p < 0,01$ .

Conclusion : les semelles BIOTONIX® améliorent significativement la bascule du bassin.

Bascule des styloïdes :

Placebo        moyenne de la hauteur de la bascule : 14,9 mm

BIOTONIX® moyenne de la hauteur de la bascule : 11,3 mm

Différence significative avec  $p < 0,01$ .

Conclusion : les semelles BIOTONIX® améliorent significativement la bascule des styloïdes.

Bascule des genoux :

Placebo        moyenne de la hauteur de la bascule : 4,1 mm

BIOTONIX® moyenne de la hauteur de la bascule : 2,8 mm

Différence significative avec  $p < 0,02$ .

Conclusion : les semelles BIOTONIX® améliorent significativement la bascule des genoux.

Déviaton/ axe vertical de l'apophyse xiphoidé :

Placebo            moyenne de la déviation : 5,2 mm

BIOTONIX® moyenne de la déviation : 3,2 mm

Différence significative avec  $p < 0,01$ .

Conclusion : les semelles BIOTONIX® améliorent significativement la déviation par rapport à l'axe vertical de l'apophyse xiphoidé. L'axe vertical étant l'axe passant par le nombril.

## **7. Conclusions**

Cette étude montre que l'effet immédiat des semelles BIOTONIX® sur la posture est visible et significatif sur les bascules des yeux, des épaules, des styloïdes, du bassin, des genoux. Elles améliorent aussi significativement la déviation par rapport à la verticale de l'apophyse xiphoidé. On peut conclure en disant que **les semelles BIOTONIX® améliorent significativement la posture** dans les paramètres utilisés dans l'étude de la posture.