



**Promotion 2012**

**Mémoire n° 44**

Pour l'obtention du

**DIPLÔME EN OSTÉOPATHIE (D.O.)**

Présenté et soutenu publiquement lors de la session d'octobre 2012 à Paris.

Par Mlle Perriguy Eve

Né(e) le : 21/01/1987 à Nancy

**Thème du mémoire**

**L'influence des viscères sur la posture**

Directeur de recherche : M Hennebicq

Co-directeur : M Beauvalot

Membres du jury : .....

Président : .....

Assesseurs : .....



## **Promotion 2012**

### **Mémoire n° 44**

Pour l'obtention du

## **DIPLÔME EN OSTÉOPATHIE (D.O.)**

Présenté et soutenu publiquement lors de la session d'octobre 2012 à Paris.

Par Mlle Perriguy Eve

Né(e) le : 21/01/1987 à Nancy

### **Thème du mémoire**

## **L'influence des viscères sur la posture**

Directeur de recherche : M Hennebicq

Co-directeur : M Beauvalot

Membres du jury : .....

Président : .....

Assesseurs : .....



# SOMMAIRE

SOMMAIRE .....	4
REMERCIEMENTS .....	1
INTRODUCTION.....	3
PREMIERE PARTIE : POSTUROLOGIE ET .....	5
SENSIBILITE VISCERALE .....	5
I.    La notion de posturologie.....	7
1.    Historique .....	7
2.    Le système postural d’aplomb (SPA).....	8
a.    Mode de fonctionnement du SPA .....	8
b.    Les différents systèmes sensoriels impliqués .....	9
c.    Le syndrome de déficience postural (SDP) .....	14
d.    Synthèse .....	15
II.   Le système nerveux somatique .....	16
1.   Intégration sensorielle : organisation générale du système somesthésique 16	
a.   Traitement au niveau des récepteurs : .....	16
b.   Traitement au niveau des voies ascendantes : .....	17
2.   Intégration motrice : de l’intention à l’acte .....	19
a.   Niveau segmentaire.....	20
b.   Niveau de la projection .....	20
c.   Niveau de précommande .....	20
III.  Le système nerveux autonome .....	22
1.   Le système parasympathique.....	23
a.   Généralités .....	23
b.   Composition.....	23
2.   Le système nerveux sympathique.....	23
a.   Généralités .....	23
b.   Composition.....	24
3.   Régulation du système nerveux autonome .....	24
a.   Centres cérébraux : .....	24

b.	Centres dans le tronc cérébral : .....	25
c.	Centres médullaires cervico-thoraco-lombaires : .....	25
4.	Sensibilité viscérale .....	26
a.	Les protoneurones digestifs .....	26
b.	Nombres et caractéristiques des fibres sensibles viscérales .....	27
c.	Terminaisons sensibles dans le tube digestif .....	27
d.	Les neurones sensitifs intrinsèques .....	28
IV.	Comparaison entre le système nerveux somatique et le système nerveux autonome .....	29
1.	Les différences entre les deux systèmes .....	29
a.	Les effecteurs : .....	29
b.	Voies efférentes et ganglions .....	29
2.	Chevauchement des systèmes somatique et autonome .....	30
a.	Les centres supérieurs .....	30
b.	Les réflexes somatiques et viscéraux .....	31
c.	Le reflexe viscéro somatique .....	33
	DEUXIEME PARTIE : EXPERIMENTATION .....	37
I.	METHODE ET MATERIEL .....	39
1.	Population : .....	39
a.	Format .....	39
b.	Critères d'inclusions .....	39
c.	Critères d'exclusions : .....	40
2.	Déroulement du protocole : .....	40
a.	Test de Fukuda .....	41
b.	Bilan morphostatique .....	41
c.	Technique ostéopathique .....	41
d.	Technique placebo .....	42
e.	Technique d'enregistrement .....	42
3.	Méthodologie pratique .....	42
a.	Test de Fukuda : .....	42
b.	Bilan morphostatique .....	47
c.	Technique ostéopathique : décongestion hépatique .....	49
d.	Technique placebo .....	50

4. Matériel : .....	51
5. Résultats : .....	56
TROISIEME PARTIE : DISCUSSION .....	76
I. Résumé.....	78
II. Discussion technique.....	80
III. Discussion ostéopathique .....	81
TABLE DES ILLUSTRATIONS .....	86
1. Figures .....	86
2. Photos .....	86
3. Tableaux .....	86
4. Graphiques.....	89
GLOSSAIRE.....	90
BIBLIOGRAPHIE .....	92
1. Ouvrages.....	92
2. Adresses internet : .....	93
3. Ouvrages issus des cours .....	93
ANNEXES .....	94
RESUME.....	114
SUMMARY .....	114



## REMERCIEMENTS

Je remercie mon directeur de mémoire, M Hennebicq pour sa disponibilité et ses remarques judicieuses. Ainsi que M Beauvalot, qui m'a orientée dans mes recherches.

A Marie qui m'a aidée à démarrer le travail de mémoire.

Une phrase : UBIQUE Y SEMPER.



## INTRODUCTION

L'ostéopathie a été fondée par Andrew Taylor Still comme alternative à la médecine traditionnelle dans le but d'envisager en premier lieu les origines de la pathologie avant d'en traiter les conséquences. Il propose ainsi d'évaluer par un examen clinique quelles pourraient être les fonctions atteintes selon les symptômes décrits par le patient. Dans le prolongement de cette approche holistique, la structure gouverne la fonction et influence l'équilibre corporel. Par cette méthode, un praticien pourra diagnostiquer un problème d'origine viscérale pour un malade se plaignant d'une douleur thoracique.

Dans cette optique, l'ostéopathe Béziat s'est intéressé aux liens qui pouvaient exister entre les viscères et la posture chez l'homme. Il a appliqué un test postural créé à l'origine pour détecter un trouble de la résistance à l'étirement des groupes musculaires : les rotateurs externes afin de tester les viscères qui pourraient être en dysfonction. Cette approche est très novatrice en ostéopathie et annonce les prémices de recherches plus approfondies.

En nous appuyant sur les travaux de monsieur Béziat, nous nous sommes intéressés aux liens éventuels existant entre le système digestif et le système postural. Nous allons dans cette étude tenter de prouver par une expérience clinique qu'il existe une interaction entre les deux en manipulant un viscère.

Effectivement, comme nous l'expliquerons par la suite, les récepteurs digestifs empruntent en partie les mêmes voies nerveuses que les récepteurs tendino-musculaires. Nous pouvons supposer que l'activation des nocicepteurs digestifs va peut-être influencer les réponses posturales. Les récepteurs digestifs deviendraient alors des intérocepteurs semblable à ceux pris en compte en posturologie clinique.

Pour répondre aux besoins d'un patient souffrant de troubles digestifs tels les ballonnements, la constipation, les diarrhées... sans origine pathologique grave, l'ostéopathe par ses « manipulations » corrige les dysfonctions viscérales.

L'objectif est de diminuer les tensions existantes au sein du péritoine et des viscères tels que l'estomac, le foie, le cadre colique. La manipulation ostéopathique induit donc la stimulation des voies nerveuses digestives.

D'après ce que nous venons d'évoquer, en travaillant sur les viscères, le praticien ne va-t-il pas influencer sur la réponse posturale ? Les manipulations viscérales ne vont-elles pas modifier la morphologie posturale ? Pour répondre à ces questions, nous allons développer un protocole expérimental qui confirmera ou infirmera notre hypothèse de départ.

Dans la première partie de ce mémoire, nous verrons que la sensibilité viscérale agit sur les voies posturales. Dans la deuxième partie, nous évaluerons la portée d'une manipulation viscérale sur la posture. Enfin, nous discuterons de nos résultats.

**PREMIERE PARTIE : POSTUROLOGIE ET  
SENSIBILITE VISCERALE**



# **I. La notion de posturologie**

## **1. Historique**

Charles Bell, un anatomiste et chirurgien du XVIIIème siècle, qui a réalisé de nombreux travaux sur le système nerveux, se demandait comment un homme pouvait maintenir une posture debout ou inclinée face au vent qui souffle contre lui.

Depuis, d'autres chercheurs ont soulevé la question.

- ❖ Romberg<sup>1</sup> en 1853 a découvert l'importance des yeux dans la posturologie.
- ❖ Longet<sup>2</sup> en 1845 a mis en évidence la proprioception des muscles paravertébraux.
- ❖ Flourens<sup>3</sup> en 1832 a compris l'influence du vestibule.
- ❖ Sherrington<sup>4</sup> a expliqué le « sens » musculaire.

Depuis Charles Bell, divers travaux ont été menés sur le système postural. Celui-ci est considéré comme un « tout structuré » à entrées multiples ayant plusieurs fonctions complémentaires.

- ❖ Lutter contre la gravité et maintenir une station érigée.
- ❖ S'opposer aux forces extérieures.
- ❖ Nous situer dans l'espace-temps structuré qui nous entoure.
- ❖ Nous équilibrer dans le mouvement, le guider et le renforcer.

---

<sup>1</sup> GILLOT S, *La place de la posture dans le diagnostic et les décisions thérapeutiques*, thèse pour le diplôme d'état de Docteur en Chirurgie dentaire, Nancy, 2010.

<sup>2</sup> ibid

<sup>3</sup> ibid

<sup>4</sup> ibid

## 2. Le système postural d'aplomb (SPA)

La posturologie est une discipline médicale d'évaluation clinique des troubles fonctionnels de défauts d'intégration sensorielle dans le contrôle postural. Elle analyse et développe le concept de système postural d'aplomb<sup>5</sup> (SPA). Ce système régule l'équilibre orthostatique.

Gillot<sup>6</sup> définit le système postural d'aplomb comme un système de régulation centrale et périphérique des activités posturo-cinétiques qui entrent dans le cadre général du contrôle moteur : régulation du tonus musculaire pour les activités posturales et des systèmes de contrôle moteur pour l'équilibre et, coordination du geste du mouvement.

Les différents capteurs que sont l'appareil vestibulaire, l'appareil visuel, le capteur podal (barorécepteurs) et le système proprioceptif vont fournir des informations sensorielles au système nerveux central (SNC)<sup>7</sup>. Le SPA permet la régulation du tonus musculaire afin de nous stabiliser dans notre environnement.

### a. Mode de fonctionnement du SPA

Le SPA comprend :

- un système informatif sensoriel qui est l'entrée du système. Il s'organise avec les capteurs sensoriels que sont l'œil, le vestibule, la sole plantaire, la proprioception.
- un système central d'analyse, d'intégration de contrôle postural. Il comprend les voies ascendantes de la sensibilité, les centres intégrateurs de ces informations, les zones corticales de mémorisation des schémas moteurs et posturaux. Les voies descendantes des commandes extrapyramidales et pyramidales vers les muscles toniques posturaux phasiques.

---

<sup>5</sup> Système postural d'aplomb que nous nommerons SPA dans la suite du mémoire

<sup>6</sup> GILLOT S, *La place de la posture dans le diagnostic et les décisions thérapeutiques*, thèse pour le diplôme d'état de Docteur en Chirurgie dentaire, Nancy, 2010.

<sup>7</sup> Système nerveux central que nous nommerons SNC dans la suite du mémoire

- un système effecteur musculaire de sortie, constitué par les muscles à composante tonique nécessaires à la station debout et de toute autre attitude posturale. Ce système comprend des extérocepteurs qui nous situent par rapport à notre environnement tels que le tact, la vision, l'audition. Puis, des propriocepteurs qui situent les différentes parties de notre corps par rapport à notre milieu environnant. .

Les différentes parties du corps sont organisées entre elles dans diverses positions qui déterminent une attitude : la posture<sup>8</sup>. Chaque posture correspond à un état d'équilibre. Maintenir une posture de référence ou l'adapter aux contraintes environnementales implique de prendre en compte non seulement les contraintes internes du corps (masses des différents segments) mais également les contraintes externes (gravité, stabilité des appuis au sol et de l'environnement). Le SPA comprend des récepteurs sensoriels qui renseignent le SNC sur l'état tonique et postural d'un individu dans son environnement. Janin<sup>9</sup> expose les différents systèmes sensoriels impliqués dans les activités posturo cinétique.

*b. Les différents systèmes sensoriels impliqués*<sup>10</sup>

- L'appareil vestibulaire

L'oreille interne se compose des canaux semi-circulaires qui contiennent un liquide et des cils qui transmettent aux cellules nerveuses les informations sur notre position dans l'espace. Ils détectent les accélérations linéaires et rotatoires dans les trois plans spatiaux.

Le vestibule sensible à la pesanteur comprend le système labyrinthique, propriocepteur céphalique qui joue un rôle dans le contrôle postural. Il est sensible aux accélérations linéaires et angulaires de la tête. Les organes otolithiques

---

<sup>8</sup> BOUISSET S, ROUGIER, LACOUR (eds). « Capacité posturo-cinétique, stabilisation et performance motrice ». *In Posture & Equilibre*. Solal, Marseille, 2006, pp 37-62.

<sup>9</sup> JANIN M. *Sensibilité et motricité podale, leur influence sur le contrôle des activités posturo cinétique du sujet sain et pathologique*. Toulouse, 2009, 159p.

<sup>10</sup> MARIEB E. N. *Anatomie et physiologie humaines*, 4<sup>e</sup> édition. Canada : diffusion De Boeck & Larcier S.A., Ed. Du Renouveau pédagogique Inc. ; 1999.

(utricule et saccule) renseignent sur l'accélération de la gravité et les accélérations linéaires activées par le mouvement<sup>11</sup>.

- L'appareil visuel

Il est considéré comme un détecteur des déséquilibres posturaux pouvant déstructurer les différents positionnements des segments corporels assurant une stabilité du corps dans l'espace. Il est formé par la rétine (cônes et bâtonnets) qui captent les informations visuelles. Le nerf optique transmet les informations sensorielles au cortex occipital. Celui-ci analyse et élabore une réponse permettant l'orientation dans l'espace en donnant des repères visuels de verticalités. En outre, les muscles oculomoteurs qui commandent le mouvement des globes oculaires contiennent des propriocepteurs, les fuseaux neuro-musculaires. Ces récepteurs ont un rôle important dans la motilité conjuguée yeux-tête-cou et participent à la régulation du tonus musculaire du cou, des membres et du tronc. Ces muscles participent avec le cristallin et le réflexe pupillaire, à « l'accommodation convergence ». La vision rapprochée n'est permise que si ces trois structures sont intègres. Si l'une de ces structures est dysfonctionnelle, les fibres nerveuses transmettront des informations erronées au SNC. Ce qui induira alors une réponse posturale déficiente.

- La somesthésie

La somesthésie est la sensation corporelle consciente du corps. Elle donne des informations sur le corps grâce à des mécanorécepteurs. Cette perception consciente est déclenchée par la stimulation des tissus, peau, viscères, muscles, tendons articulaires. Ces mécanorécepteurs se situent sur l'appareil proprioceptif musculo-ostéo-tendineux, et sur la peau par des récepteurs cutanés.

- L'appareil proprio musculo ostéo tendineux

Les récepteurs myo-tendineux et articulaires recueillent des données relatives à la posture et au mouvement. Ces informations sont intégrées au niveau du Système nerveux central :

---

<sup>11</sup> BERTHOZ A. *Le sens du mouvement*, Odile Jacobs, Paris, 1997, pp 39

- au niveau de la moelle épinière pour les informations en provenance du SNC.
- au niveau du tronc cérébral pour les informations en provenance des nerfs crâniens.
- au niveau sous cortical (ou supra segmentaire).
- au niveau cortical : conscience de la perception par l'individu.

Les principaux récepteurs concernés sont les fuseaux neuro musculaires<sup>12</sup>, les organes tendineux de Golgi et les récepteurs articulaires.

- Les FNM sont des propriocepteurs fusiformes disséminés dans le périmysium des muscles squelettiques. Chaque fuseau neuromusculaire est composé de myocytes intrafusoriaux enfermés dans une capsule de tissus conjonctifs. Les myocytes détectent l'étirement du muscle ; les neurofibres acheminent alors les informations au SNC, qui va déclencher un réflexe s'opposant à cet étirement.
- Les organes de Golgi sont intégrés aux tendons, près du point d'insertion du muscle squelettique. Ils sont constitués de petits amas de fibres tendineuses (collagène) entre lesquelles ou autour desquelles des terminaisons sensibles s'insèrent ou s'enroulent ; le tout est enfermé dans une capsule entouré de couches conjonctives superposées. Les terminaisons nerveuses sont activées par compression quand les fibres sont étirées au cours d'une contraction musculaire et ensuite inhibées quand le muscle se détend.
- Les récepteurs articulaires sont des propriocepteurs qui mesurent l'étirement dans les capsules articulaires entourant les articulations synoviales. Ils comprennent au moins quatre types de récepteurs (corpuscules lamelleux, corpuscules de Ruffini, terminaisons nerveuses libres et récepteurs ressemblant aux organes de Golgi), qui,

---

<sup>12</sup> Notion de fuseaux neuro musculaires que nous nommerons FNM pour la suite du mémoire

collectivement, informent le cerveau de la position et du mouvement des articulations.

- La somesthésie cutanée

Elle se compose de la sensibilité tactile (superficielle et discriminative) et de la sensibilité tactile profonde protopathique qui comprend aussi la sensibilité thermique et la sensibilité nociceptive. La somesthésie cutanée est composée de récepteurs cutanés sensibles aux déformations cutanées. Certains d'entre eux ne codent qu'une modalité particulière de cette déformation (apparition et/ou disparition, vitesse à laquelle se fait la déformation...) et d'autres ne codent que la durée et l'intensité de la stimulation.

Ces récepteurs sont :

- les disques de Merkel récepteurs d'intensité responsables du contact continu d'un objet sur la peau possédant une afférence unique,
- les terminaisons de Ruffini, récepteurs d'intensité, dédiées à la position, codant les déformations cutanées prolongées et possédant une capacité d'adaptation très faible,
- les corpuscules de Meissner récepteurs de vitesse, sensibles aux effleurements et aux vibrations de très basses fréquences. Leur capacité de discrimination tactile est très importante et permet une localisation et une reconnaissance tactile précises.
- les corpuscules de Pacini récepteurs d'accélération, stimulés par le mouvement des tissus, s'adaptant aux variations en quelques millièmes ou centièmes de secondes. Leur rôle principal est la détection des changements brusques du tissu cutané et ils sont sensibles aux vibrations de hautes fréquences.

La stabilisation de la posture statique et dynamique fait intervenir des systèmes récepteurs conduisant l'information au système nerveux central par des voies afférentes ; le système nerveux central intègre ces données de manière plus ou moins hiérarchisée afin de piloter ensuite les effecteurs somatiques que sont les

muscles striés squelettiques. Ce qui contribue à l'entretien et à la régulation de l'activité musculaire permettant un individu de maintenir sa posture, son équilibre et de se déplacer.

L'ensemble de ces activités motrices représente les activités posturo-cinétiques, comme le montre la figure 1.

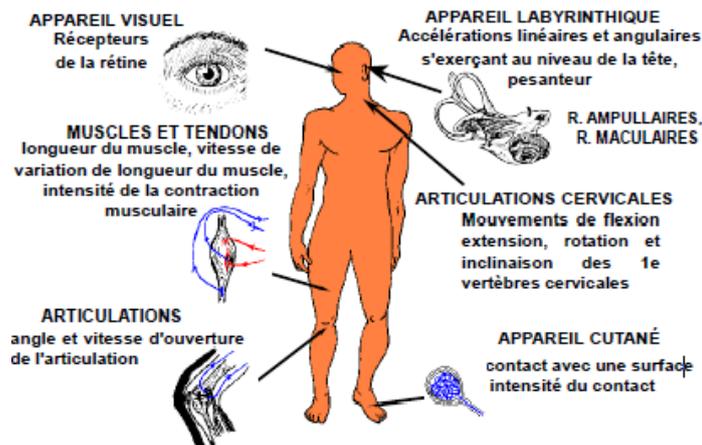


Figure 1 : Systèmes sensoriels impliqués dans la régulation des activités posturo cinétiques<sup>13</sup>.

Des informations sensorielles erronées provenant des yeux, des dents, des pieds, des muscles de la colonne vertébrale sont les causes les plus fréquentes d'atteinte du système postural et retentiront sur les différentes fonctions assumées par le système. Da Cunha<sup>14</sup> en 1987 a défini le concept de Syndrome de déficience postural après avoir traité un millier de patients souffrant de douleurs chroniques mais qui présentaient des examens complémentaires normaux.

<sup>13</sup> DUPUI Ph, MONTOYA R. *Approche physiologique des analyses posturographiques statiques et dynamiques*, Physiologie, Techniques, Pathologies., Lacour M, Posture et Equilibre, Solal, Marseille. 2003, pp 13-29.

<sup>14</sup> DA CUNHA M. «Le syndrome de déficience postural ». *Agressologie*, volume 28, Paris, 1987 pp 941-943

c. *Le syndrome de déficience postural (SDP)*<sup>15</sup>

Le SDP se traduit par l'atteinte de la capture, la transmission et l'intégration des informations nécessaires à l'équilibre postural et caractérise un trouble dans le système nerveux central. Des symptômes différents peuvent se rencontrer chez le même sujet. Aux fréquentes plaintes musculo-squelettiques (cervicalgies, céphalées, lombalgies etc.) peuvent s'ajouter des symptômes de déficit perceptif (vertiges, déséquilibre, maladresse, etc.) et des troubles cognitifs (difficulté de concentration, troubles dyslexiques, fatigue, troubles du sommeil, tendance dépressive, etc.). Il existe un défaut de maturation du schéma corporel, avec une fausse localisation des différents segments du corps dans l'espace et une fausse image de ses limites. La décompensation du Système Postural avec l'apparition d'un tel syndrome peut survenir à n'importe quel moment de la vie.

Le tableau ci-dessous énumère les signes cliniques du syndrome de déficience posturale.

Signes	Manifestations cliniques
Douleurs	Céphalées, douleurs rétro-oculaires, thoraciques ou abdominales, arthralgies, rachialgies
Déséquilibre	Nausées, étourdissements, vertiges, chutes inexplicables
Signes ophtalmologiques	Asthénopie, vision trouble, diplopie, scotomes directionnels
Signes de nature Proprioceptive	Dysmétrie, somatognosie proprioceptive, erreurs d'appréciation du schéma corporel
Articulaires	Syndrome de l'articulation temporo-mandibulaire, torticolis, lumbagos, périarthrites, entorses
Neuro-musculaires	Parésies, défaut de contrôle moteur des extrémités
Neuro-vasculaires	Paresthésies des extrémités, phénomène de Raynaud
Cardio-circulatoires	Tachycardie, lipothymie
Respiratoires	Dyspnée, fatigue
ORL	Bourdonnements, surdité
Psychiques	Dyslexie, dysgraphie, agoraphobie, défaut d'orientation, défaut de localisation spatiale et droite-gauche, défaut de concentration, pertes de mémoire, asthénie, anxiété, dépression

**Tableau 1 : Les signes cliniques du syndrome de déficience postural<sup>16</sup>.**

<sup>15</sup> Syndrome de déficience posturale que nous nommerons SDP dans la suite du mémoire.

#### d. Synthèse

Lors de l'activité motrice, production ou maintien (tonus) d'une force, il y a une co-activation de différents récepteurs sensoriels. La finalité de ces récepteurs est d'informer le système nerveux de la position qui détermine une attitude d'ensemble de la posture<sup>17</sup> et d'organiser les différentes parties du corps pour conserver un équilibre.

Les récepteurs sensoriels appartiennent au système nerveux périphérique. Celui-ci est composé de deux systèmes : le système nerveux somatique et le système nerveux autonome. La figure 2 ci-dessous montre l'organisation du système SNC.

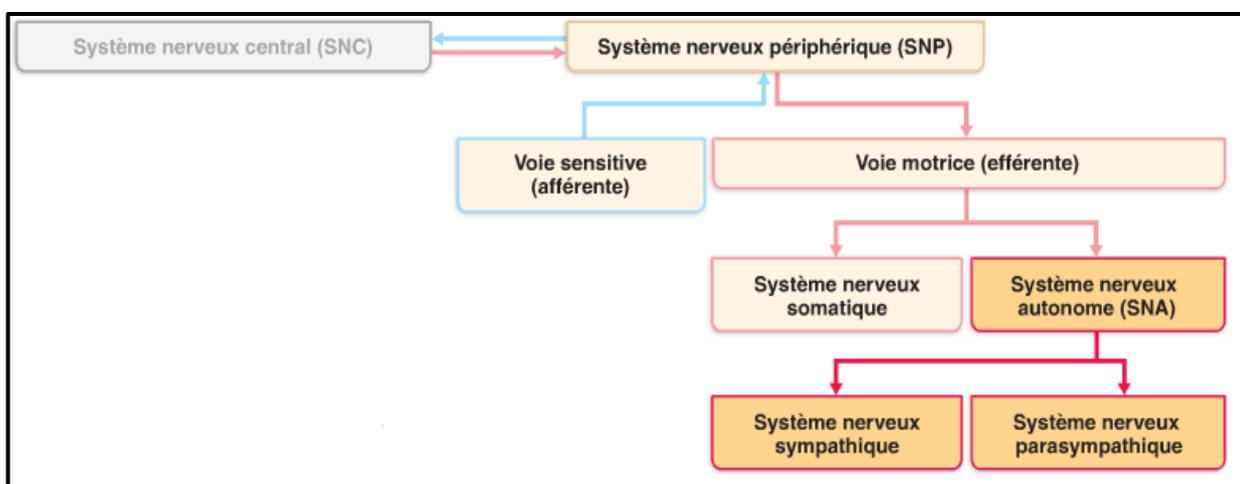


Figure 2 : Organisation du Système nerveux central

Les systèmes nerveux somatiques et autonomes envoient des informations sensibles issues des récepteurs sensoriels somatiques et viscéraux au système nerveux périphérique. Celui-ci traite les informations, les envoie au système nerveux central. Ce dernier élabore une réponse adaptée et en informe le système

<sup>16</sup> TALON OUESTT J. « Le syndrome de déficience posturale »

[http://www.posturepro.ca/html/fr/fr\\_deficience\\_posturale.html](http://www.posturepro.ca/html/fr/fr_deficience_posturale.html), avril 2012

<sup>17</sup> BARDY BG, MARTIN L., *Pour une approche fonctionnelle des coordinations posturales, posture et équilibre*, « Pathologies, vieillissement, stratégies, modélisation », M Lacour Sauramps Médical, Montpellier, 1997, pp 139-154.

nerveux périphérique qui à son tour, par les voies efférentes transmet une réponse adaptée aux deux systèmes qui le composent. Il y a donc interaction entre le système nerveux somatique et le système nerveux autonome. Nous allons les décrire dans la partie suivante.

## **II. Le système nerveux somatique**

### **1. Intégration sensorielle : organisation générale du système somesthésique<sup>18</sup>**

Le système somesthésique reçoit des influx nerveux des extérocepteurs, des propriocepteurs et des intérocepteurs. Par conséquent, il transmet des renseignements relatifs à différentes modalités sensibles du milieu interne du corps comme de son environnement. Ce système comprend trois niveaux d'intégration nerveuse.

- Le niveau des récepteurs avec les récepteurs sensoriels
- Le niveau des voies ascendantes avec les faisceaux et tractus ascendants
- Le niveau de la perception avec les réseaux neuronaux du cortex cérébral.

Les neurones relaient les influx sensitifs en direction de l'encéphale, tout en traitant et utilisant ces informations.

#### *a. Traitement au niveau des récepteurs :*

Pour qu'il y ait sensation, un stimulus doit exciter un récepteur et des potentiels d'action doivent atteindre le SNC. Ce phénomène se produit suivant des conditions particulières.

---

<sup>18</sup> MARIEB E. *Anatomie et physiologie humaines*, 4<sup>e</sup> édition. Canada : diffusion De Boeck & Larcier S.A., Ed. Du Renouveau pédagogique Inc. ; 1999. P. 489-684

- Le stimulus doit être spécifique au récepteur.
- Le stimulus doit être appliqué dans le champ récepteur de sa cible, c'est-à-dire dans la région particulière que le récepteur est chargé de surveiller.
- Le potentiel générateur déclenché dans le neurone sensitif associé (neurone de premier ordre) doit atteindre le seuil d'excitation pour créer des influx nerveux qui se propagent jusqu'au SNC.

*b. Traitement au niveau des voies ascendantes :*

Le rôle des voies ascendantes est de faire parvenir les influx nerveux vers les régions appropriées du cortex cérébral qui se chargent de la localisation du stimulus et de la perception (voir figure 3).

Les faisceaux et les tractus ascendants sont habituellement formés d'une chaîne de trois neurones, les neurones sensitifs de premier, de deuxième et de troisième ordre. Les axones des neurones sensitifs de premier ordre, dont les corps cellulaires sont situés dans les ganglions spinaux des nerfs crâniens relient le niveau des récepteurs et celui des voies ascendantes. Les prolongements centraux des neurones de premier ordre se ramifient à leur entrée dans la moelle épinière. Certaines branches contribuent aux réflexes déclenchés localement dans la moelle épinière.

D'autres font synapses avec les neurones du deuxième ordre puis les neurones de troisième ordre afin de transmettre le message au cortex cérébral. Les influx qui suivent la voie du cordon dorsal et du lemnisque médian et le tractus spinothalamique ascendant parviennent à la conscience dans le cortex somesthésique.

Les neurofibres du tractus spinothalamique ascendant transmettent les influx de la douleur, de la température et du toucher grossier. La voie ascendante du cordon dorsal et du lemnisque médian se charge de l'information concernant la discrimination tactile, la vibration, la pression et la proprioception consciente comme la position des membres et des articulations. Les influx proprioceptifs

transportés par les tractus spinocérébelleux aboutissent dans le cervelet. Celui-ci va coordonner l'activité des muscles squelettiques.

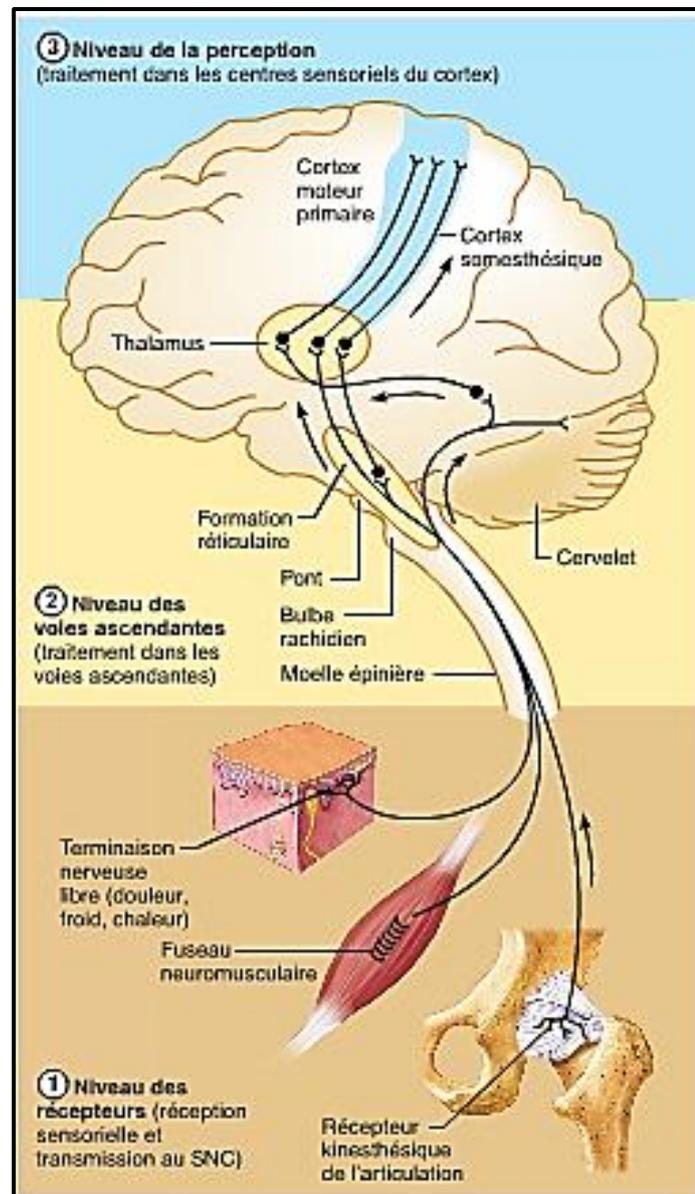


Figure 3 : les trois niveaux fondamentaux de l'intégration nerveuse du système sensoriel<sup>19</sup>

<sup>19</sup> MARIEB E. *Anatomie et physiologie humaines*, 4<sup>e</sup> édition. Canada : diffusion De Boeck & Larcier S.A., Ed. Du Renouveau pédagogique Inc. ; 1999. p561

## 2. Intégration motrice : de l'intention à l'acte

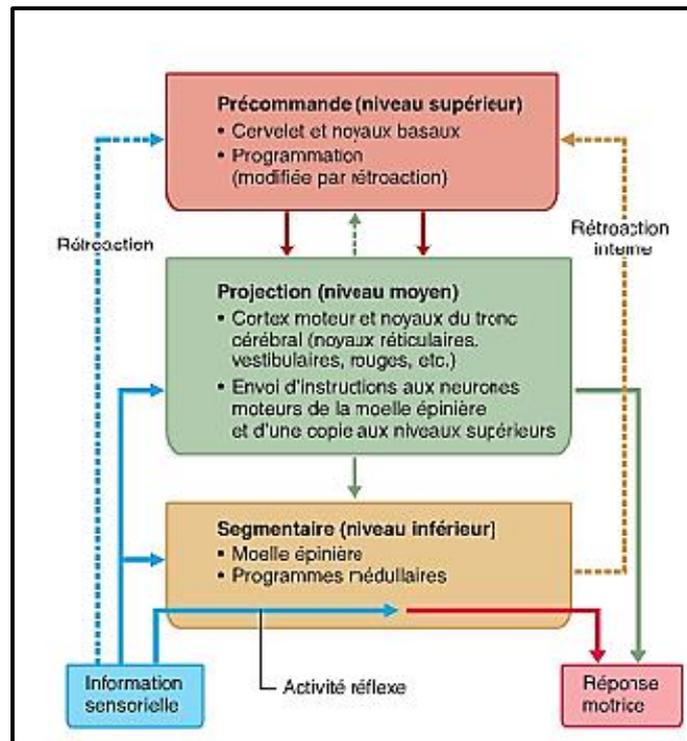


Figure 4 : Niveau de la régulation motrice et leurs interactions <sup>20</sup>

Le système moteur somatique possède une organisation différente de celle du système sensitif dans la mesure où il comprend des effecteurs plutôt que des récepteurs sensoriels, et des tractus efférents descendants plutôt que des tractus ascendants. De la même manière que le système sensitif, il s'articule en trois niveaux (voir figure 4).

Le cortex cérébral se situe au sommet des voies motrices conscientes, mais il n'est pas l'ultime étape de la planification et de la coordination des activités motrices complexes de régulation motrice : le niveau segmentaire, le niveau de la proprioception et le niveau de précommande.

<sup>20</sup> MARIEB E., *Anatomie et physiologie humaines*, 4<sup>e</sup> édition. Canada : diffusion De Boeck & Larcier S.A., Ed. Du Renouveau pédagogique Inc. ; 1999. pp587

*a. Niveau segmentaire*

Le niveau le plus bas de la hiérarchie motrice, le niveau segmentaire, est constitué des réseaux segmentaires de la moelle épinière. Un réseau segmentaire est composé de quelques neurones de la substance grise qui activent les neurones de la corne ventrale d'un groupe de segment médullaire, ce qui amène ces derniers à stimuler un groupe précis de muscles.

*b. Niveau de la projection*

Les différents niveaux de la moelle épinière sont directement régis par le niveau de projection. Ce niveau comprend les neurones moteurs supérieurs du cortex moteurs, point de départ de la voie motrice principale ou voies pyramidales et les noyaux du tronc cérébral, point de départ de la voie motrice secondaire ou voies extrapyramidales. Les axones des neurones de la voie motrice principale produisent les mouvements volontaires des muscles squelettiques. Les axones issus de la voie motrice secondaire contribuent à la régulation des réflexes et des réponses motrices déclenchées les neurones du niveau segmentaire. Les tractus du niveau de projection acheminent de l'information aux neurones moteurs inférieurs et ils envoient une copie (rétroaction interne) vers les niveaux de commandes supérieurs. Ceux-ci sont en permanence informés de l'exécution de la commande motrice par les muscles squelettiques.

*c. Niveau de précommande*

Deux autres systèmes de neurones encéphaliques, situés dans les noyaux basaux et dans le cervelet, assurent la régulation de l'activité motrice. Ils veillent au déclenchement et à l'arrêt précis des mouvements, à la coordination des mouvements avec la posture, au blocage des mouvements indésirables et à la régulation du tonus musculaire. Ces systèmes portent le nom collectif de système de précommande.

Les noyaux basaux reçoivent des influx de toutes les régions du cortex et ils en émettent principalement du cortex prémoteur et au cortex préfrontal par l'intermédiaire du thalamus. Ils contribuent à des aspects complexes de la régulation motrice. Au repos, ils inhibent les divers centres moteurs de l'encéphale ; lorsque cette inhibition active cesse, les mouvements coordonnés peuvent s'amorcer.

Le cervelet est la structure clé de l'encéphale en ce qui concerne l'intégration sensori-motrice.

Il est composé de deux hémisphères latéraux et symétriques qui sont réunis par une structure médiane en forme de ver, le vermis. Il est divisé en trois lobes : antérieur, postérieur et flocculonodulaire. Comme les cortex cérébral, les différentes régions du corps sont projetées sur le cortex cérébelleux des lobes antérieurs et postérieurs, lesquels coordonnent le mouvement.

En ce qui concerne les activités motrices, le cervelet s'articule selon les étapes suivantes :

- les régions motrices du cortex informent le cervelet de leur intention de déclencher des contractions musculaires.
- en même temps, le cervelet reçoit des informations des propriocepteurs sur la tension des muscles, des tendons et de la position des articulations. Il réceptionne aussi les messages nerveux en provenance des voies de l'équilibre, l'oreille interne et de la vision. Le cervelet apprécie la position des parties du corps dans l'espace et la nature de leurs mouvements.
- le cervelet détermine et coordonne l'intensité, la direction et la durée de la contraction des muscles squelettiques pour conserver la posture et produire des mouvements coordonnés.
- enfin, le cervelet informe le cortex moteur de la réponse posturale élaborée.
- le cervelet est la cible des influx ascendants relatifs à la proprioception, au toucher, à la vision et à l'équilibre.

Ce système de précommande, régit les influx provenant des centres moteurs du cortex et du tronc cérébral et constituent le plus haut niveau de la hiérarchie motrice. Il existe un autre système qui contribue à la stabilité du milieu interne, il s'agit du système nerveux autonome <sup>21</sup>(SNA) ou système nerveux végétatif. A chaque instant, les viscères transmettent des signaux au SNC par les voies sensibles, tandis que les nerfs des voies motrices autonomes acheminent les commandes nécessaires au bon fonctionnement de l'organisme.

### **III. Le système nerveux autonome**

La plupart des modulations effectuées par le SNA ne franchissent pas le seuil de la conscience. Il répond aux fluctuations de l'environnement en augmentant l'irrigation dans les régions qui nécessitent un apport sanguin accru, en accélérant ou en ralentissant la fréquence cardiaque, en ajustant la pression artérielle. Il peut aussi anticiper les besoins à venir et amorcer un ajustement avant même que l'organisme ait commencé à ressentir les effets d'un déséquilibre.

Le SNA se divise en deux systèmes, le système parasympathique et le système sympathique. Ils desservent généralement les mêmes viscères mais leur action est essentiellement antagoniste. Si l'un des systèmes provoque la contraction de certains muscles lisses ou la sécrétion d'une glande, l'autre inhibe cet effet. Le système sympathique mobilise l'organisme durant les périodes d'activités, tandis que le système parasympathique s'acquitte des fonctions routinières et économise l'énergie.

---

<sup>21</sup> Système nerveux autonome que nous nommerons dans la suite du mémoire SNA.

## **1. Le système parasympathique**

### *a. Généralités*

Le système nerveux parasympathique est associé au repos et aux fonctions digestives. Il réduit la consommation d'énergie tout en accomplissant les activités banales telles que la digestion et l'élimination des déchets. Ainsi, une personne qui se détend en lisant son journal après un repas rend possible l'activité du système parasympathique. La pression artérielle de cette personne et sa fréquence cardiaque sont basses. Ses pupilles sont en constriction et ses cristallins sont en action pour la vision de près.

### *b. Composition*

Les neurofibres du système nerveux parasympathique émergent des extrémités opposées au SNC : le tronc cérébral et la région sacrale de la moelle épinière. Les axones préganglionnaires s'étendent du SNC jusqu'aux structures qu'ils innervent. Une fois dans ces structures, ils font synapses avec des neurones ganglionnaires situés dans des ganglions terminaux qui se trouvent soit très près des organes cibles soit dans la paroi de ceux-ci. Les axones postganglionnaires, très courts naissent des ganglions terminaux et font synapse avec des cellules effectrices se trouvant à proximité.

## **2. Le système nerveux sympathique**

### *a. Généralités*

Le système nerveux sympathique nous prépare aux situations d'urgences. Son activité se manifeste lorsque nous sommes excités, effrayés ou menacés. Le cœur s'emballe, la respiration devient rapide, la bouche est sèche, la peau froide et moite et les pupilles sont dilatées. Ce système déclenche diverses autres adaptations au cours d'une activité physique intense. Les vaisseaux sanguins des

viscères se contractent, tandis que ceux du cœur et des muscles squelettiques se dilatent afin d'accroître l'irrigation de ces organes. Simultanément, on observe le ralentissement temporaire des activités de moindre importance comme la digestion.

#### *b. Composition*

Il dessert les viscères et des éléments internes de la peau et des muscles squelettiques. Tous les axones préganglionnaires de ce système émergent des corps cellulaires de neurones préganglionnaires dans les segments médullaires de la première vertèbre thoracique à la deuxième lombaires. Ces neurones forment les cornes latérales de la moelle épinière. Celles-ci font saillies entre les cornes dorsales et ventrales, celles-ci abritent les neurones moteurs somatiques.

Après être sorties de la moelle épinière par la racine ventrale, les neurofibres ganglionnaires sympathique passent par un rameau communicant blanc pour entrer dans les ganglions du tronc sympathique. Ceux-ci s'étendent de part et d'autres de la colonne vertébrale.

### **3. Régulation du système nerveux autonome**

Ce sont des noyaux gris situés dans la partie la plus profonde du névraxe.

#### *a. Centres cérébraux :*

L'hypothalamus est le cerveau végétatif. Il est en relation avec les parties profondes du cerveau (noyau dorso-médian du thalamus, lobe limbique, aires préfrontales) et avec les noyaux parasympathiques du tronc cérébral, par le faisceau médian du télencéphale. Il est aussi en relation neuro-endocrinienne avec les deux lobes de la glande hypophyse.

b. Centres dans le tronc cérébral :

Dans la substance réticulée du tronc cérébral, se trouvent les noyaux étagés du parasymphatique crânien, dont le très important noyau cardio-pneumo- entérique qui est à l'origine du nerf vague (ou pneumogastrique).

c. Centres médullaires cervico-thoraco-lombaires :

Dans la région centrale de la moelle se trouvent les noyaux étagés de la partie sympathique, disposés en deux colonnes parallèles : colonne intermédio- médiale et intermédio-latérale.

La figure 5 montre les deux systèmes.

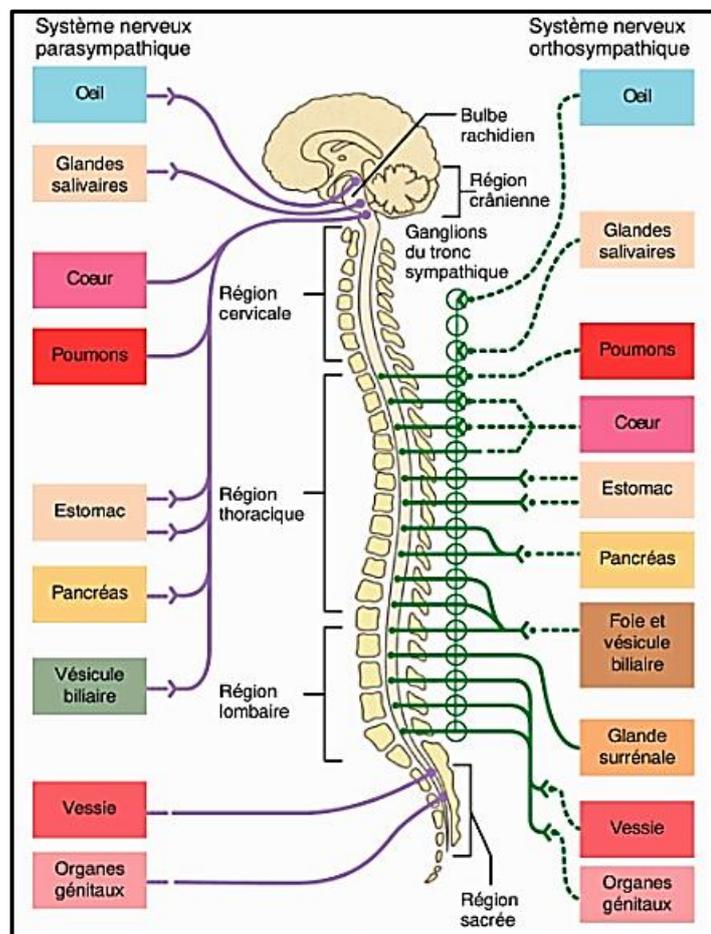


Figure 5: comparaison entre les systèmes parasymphatique et sympathique.

Le système autonome régule les activités involontaires via les systèmes sympathique et parasympathique. Le système sympathique est demandeur d'énergie, tandis que le système parasympathique va économiser l'énergie. Ces deux systèmes participent en grande partie à l'innervation sensitive viscérale.

#### 4. Sensibilité viscérale<sup>22</sup>

Les neurones extrinsèques qui donnent la sensibilité aux viscères ont leur fibre afférente située dans les nerfs des systèmes sympathique et parasympathique, et leur corps cellulaire dans les ganglions sensitifs (spinaux ou crâniens) ; ce sont les protoneurones. Mais l'innervation sensitive viscérale comprend un autre type de neurones : **les neurones sensitifs intrinsèques** dont le corps cellulaire est situé dans les plexus des viscères et dont la fibre s'achève soit dans le viscère lui-même soit dans les ganglions prévertébraux.

##### *a. Les protoneurones digestifs*

Les fibres sensibles viscérales se rencontrent dans tous les nerfs du système nerveux autonome où elles accompagnent les fibres motrices. L'innervation sensitive viscérale se superpose à l'innervation motrice, sympathique et parasympathique. En ce qui concerne le système digestif, l'innervation sympathique est assurée par le nerf splanchnique et l'innervation parasympathique par le nerf vague (ou X). Il existe des zones de recouvrement des deux systèmes dans lesquelles on trouve des fibres sensibles provenant à la fois du système sympathique et du système parasympathique.

---

<sup>22</sup> Noël Méi : directeur de recherche au CNRS. Laboratoire de neurobiologie, Marseille. Notamment auteur de «La sensibilité viscérale, livre dont j'ai tiré la plus part des données concernant l'innervation viscérale.

*b. Nombres et caractéristiques des fibres sensibles viscérales*

Les fibres sensibles viscérales appartiennent, à l'image des fibres somatiques, au type myélinisé et au type amyélinique. Il existe pourtant deux différences essentielles :

- la proportion de fibres amyéliniques (type C) est nettement supérieure chez les nerfs viscéraux.
- les fibres myélinisées (type A) possèdent un diamètre généralement plus faible (moins de 10  $\mu\text{m}$ ) que chez les nerfs somatiques.

Le nerf vague abdominal contient près de 95% de fibres sensibles amyélinique. Les fibres du nerf splanchniques comportent de nombreuses fibres afférentes.

*c. Terminaisons sensibles dans le tube digestif*

Dans le tube digestif, les fibres sensibles forment le plus souvent des terminaisons libres, qui se caractérisent par leur aspect diffus et la rareté de leurs ramifications

En plus des terminaisons libres, le tube digestif possède plusieurs autres types de récepteurs :

- des pseudo-récepteurs fusoriaux et des récepteurs en réseaux ont été décrits, respectivement dans la tunique musculaire et dans la muqueuse.
- des corpuscules de Pacini, strictement analogues aux formations décrites dans la peau et connectées aux plus grosses fibres myélinisées des nerfs splanchniques, ont été observés dans tout le mésentère.
- des formations chémosensibles qui ne sont présentes que dans l'intestin grêle et le colon.

*d. Les neurones sensitifs intrinsèques*

Les protoneurones n'assurent pas seuls la sensibilité des viscères, contrairement à ce que l'on observe pour le territoire somatique, il existe des neurones périphériques, situés dans les plexus des viscères. Pour cette raison on les désigne sous le nom de neurones sensitifs intrinsèques. Il existe dans le tube digestif deux plexus : le plexus d'Auerbach (ou plexus myentérique), situé entre les deux couches musculaires et le plexus de Meissner (ou plexus sous-muqueux), situé entre la muqueuse et la musculeuse. Ils contiennent des motoneurones, des interneurones et des neurones sensitifs.

Plusieurs critères permettent de distinguer ces neurones sensitifs des autres catégories de neurones :

- des critères morphologiques. Les neurones sensitifs intrinsèques ont un corps cellulaire arrondi et une taille relativement importante avec des prolongements de grande dimension. Quant aux neurones moteurs, ils présentent un petit corps cellulaire et plusieurs prolongements courts.
- des critères électro-physiologiques. Ces neurones ne répondent à une dépolarisation que par un seul potentiel d'action (PA) suivi d'un post-potentiel positif long (ce qui les différencie des neurones moteurs et interneurones, qui eux, répondent à une dépolarisation par plusieurs PA) et ne donnent pas naissance à des potentiels post-synaptiques excitateurs (PPSE) ni inhibiteurs (PPSI), ce dont on peut déduire qu'ils ne sont ni des motoneurones ni des interneurones.
- des critères biochimiques. Les neurones sensitifs intrinsèques peuvent aussi se terminer au contact de motoneurones innervant le muscle longitudinal.

L'innervation sensitive viscérale est composée de récepteurs sensoriels viscéraux. Ils comportent une forte proportion de fibres amyéliniques et sont plus petits que les récepteurs sensoriels. La transmission des influx vers les centres de commande est donc plus longue. Malgré ces différences ces deux systèmes ont le même but, informer les centres intégrateurs de l'état et du positionnement des muscles pour

les systèmes nerveux somatique et des viscères pour le système nerveux autonome. Dans la partie suivante, nous allons comparer ces deux systèmes afin de comprendre la manière dont ils sont complémentaires.

#### **IV. Comparaison entre le système nerveux somatique et le système nerveux autonome**

##### **1. Les différences entre les deux systèmes**

Les deux systèmes comportent des neurofibres motrices mais ils diffèrent sur deux points : leurs effecteurs et leurs voies efférentes.

###### *a. Les effecteurs :*

Le système nerveux somatique stimule les muscles squelettiques tandis que le SNA innerve les muscles cardiaques les muscles lisses (viscères) et les glandes. De la même manière, les effets sur leurs organes cibles dépendent des caractéristiques physiologiques.

###### *b. Voies efférentes et ganglions*

Dans le système nerveux somatique, les corps cellulaires des neurones moteurs sont situés dans le SNC et leurs axones s'étendent dans les nerfs spinaux ou crâniens jusqu'aux muscles squelettiques qu'ils activent. Généralement, les neurofibres motrices somatiques sont de type A, épaisses et fortement myélinisées qui transmettent rapidement les influx nerveux.

Le système nerveux autonome comprend des chaînes de deux neurones moteurs qui s'étendent aux effecteurs. Le corps cellulaire du premier neurone, neurone préganglionnaire est situé dans l'encéphale ou dans la moelle épinière. Son axone, axone préganglionnaire fait synapse avec le corps cellulaire du second neurone

moteur ou ganglionnaire situé à l'extérieur du SNC. L'axone du neurone ganglionnaire, axone postganglionnaire rejoint ensuite l'organe effecteur. Les axones sont minces et amyélinisés, la propagation de l'influx nerveux est plus lente que le système nerveux somatique.

## **2. Chevauchement des systèmes somatique et autonome**

### *a. Les centres supérieurs*

Les centres supérieurs dont l'hypothalamus régissent et coordonnent les activités motrices somatiques et autonomes, et la plupart des nerfs spinaux et crâniens comportent à la fois des neurofibres motrices somatiques et des neurofibres motrices autonomes. En outre, la plupart des adaptations de l'organisme aux changements du milieu interne et de l'environnement se traduisent par la stimulation ou l'inhibition de l'activité des muscles squelettiques et de certains viscères. Par exemple, une activité sportive intense induit une augmentation des besoins en oxygène et en glucose. La fréquence cardiaque accélère (effecteur viscéral) et les voies respiratoires se dilatent (muscles respiratoires : effecteur somatique).

Ferrier<sup>23</sup> savait que les impressions tactiles, visuelles, labyrinthiques agissaient sur les fonctions d'équilibre et de coordination orchestrées par le cervelet. Mais, il pensait aussi que la perception de la verticale était sous les influences viscérales. En effet, après avoir testé l'équilibre sur des chats, il a remarqué que leur mésentère présentait un nombre considérable de récepteurs de Paccini, qui ont pour fonction particulière de transmettre aux centres sensitifs ou afférents les excitations produites par la pression. Or nous avons vu que des corpuscules de Paccini sont strictement analogues aux formations décrites dans la peau et connectées aux plus grosses fibres myélinisées des nerfs splanchniques, ont été

---

<sup>23</sup> FERRIER D, « Experimentson the brain of monkeys », *Philosophical transactions of the royal society of London*, vol. 165, 1878, pp.433-488

observés dans tout le mésentère. Mittelstaedt<sup>24</sup> a aussi découvert que des détecteurs situés dans l'abdomen détectaient eux aussi la gravité.

De plus, Noel Méi<sup>25</sup> d'après des expériences électrophysiologiques, a montré que les afférences vagales et splanchniques arrivaient au cervelet. Le cervelet traite l'information reçue du cortex moteur, des propriocepteurs ainsi que des voies de l'équilibre. Il donne des directives à la région motrice et aux centres moteurs sous corticaux pour maintenir l'équilibre et la posture. Nous pouvons supposer que les efférences digestives vont peut-être influencer les « directives » du cervelet afin que l'équilibre du corps s'adapte aux informations en provenance des viscères.

#### *b. Les réflexes somatiques et viscéraux*

Les arcs réflexes somatiques comprennent cinq éléments essentiels :

- un récepteur stimulé
- un neurone sensitif qui chemine les influx afférents au SNC, la moelle épinière
- un centre d'intégration
- un neurone moteur qui achemine les influx efférents du centre d'intégration à un organe effecteur
- un effecteur, les muscles somatiques.

Les réflexes spinaux sont des réflexes somatiques dont les centres d'intégration sont situés dans la moelle épinière. Il en existe plusieurs, le réflexe d'étirement et le réflexe tendineux, les réflexes des raccourcisseurs et d'extension croisée, les réflexes superficiels.

---

<sup>24</sup> MITTELSTAEDT H., « Somatic graviception, *Biological Psychology*, vol42 : 53-74.

<sup>25</sup> MEI N., *la sensibilité viscérale*, Médicales Internationales Tec & Doc Lavoisier, Paris, 1998, pp 249

Les réflexes viscéaux comprennent essentiellement les mêmes éléments que les arcs réflexes somatiques, par contre, ils font intervenir une voie motrice polysynaptique de deux neurones.

Les deux figures 6 et 7 permettent de les comparer :

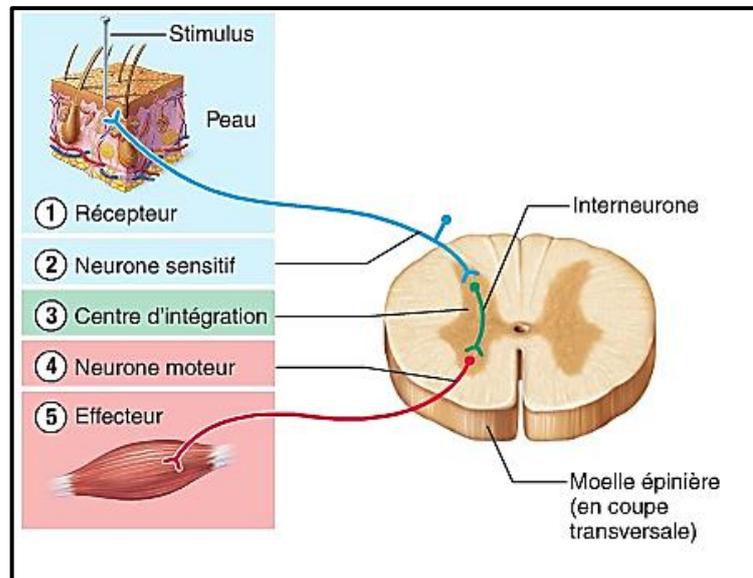


Figure 6 : le reflexe somatique

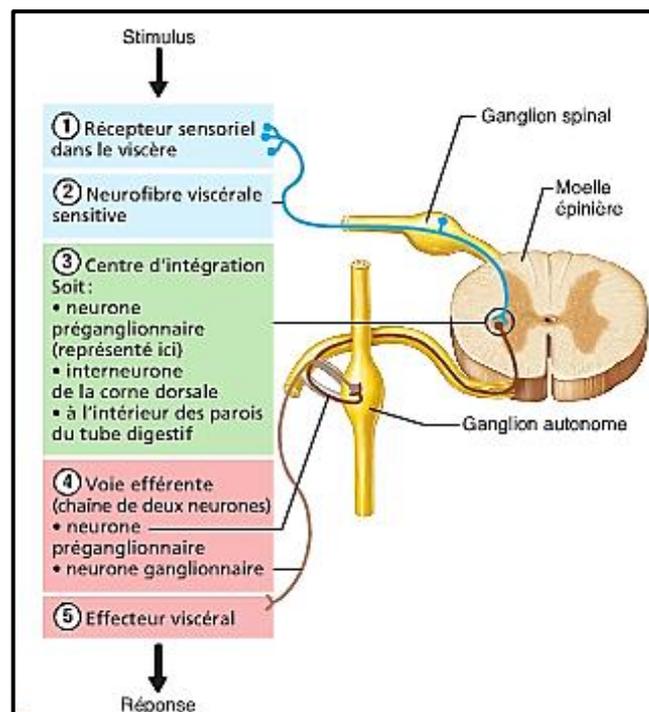


Figure 7 : le réflexe viscéral

Ces deux réflexes mettent en jeu les mêmes éléments que sont un récepteur, un centre intégrateur et un effecteur.

Il existe un réflexe qui met en jeu le système somatique et le système viscéral. Il se nomme le réflexe viscéro-somatique montré dans la figure 8. Ce réflexe peut en partie répondre à notre hypothèse de départ qui est l'influence des viscères sur la posture. En effet, par la souffrance du viscère, celui-ci peut induire une modification de la posture par contraction réflexe des muscles para vertébraux au regard de la zone viscérale en souffrance.

*c. Le réflexe viscéro somatique*

Les réflexes spinaux sont au nombre de quatre : viscéro-somatique, somato-viscéral, somato-somatique et viscéro-viscéral. Ces arcs réflexes ont une profonde influence sur la circulation, la contraction des muscles et la motilité, la sécrétion et l'excitation des viscères.

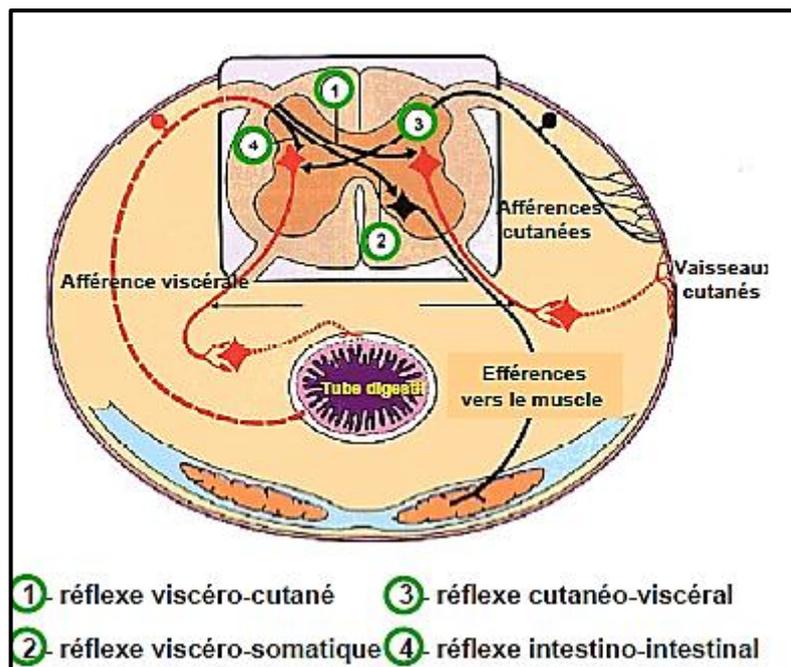


Figure 8 : Les réflexes spinaux<sup>26</sup>.

<sup>26</sup> Docteur DEMATTEI M, cours de PCEM1, université Joseph Fourier, Lyon, 2007-2008.

R. Van Buskirk<sup>27</sup> a développé un modèle de dysfonction somatique où une restriction de mobilité et des changements neuro-végétatifs, viscéraux et immunologiques sont produits par des neurones sensoriels liés à la douleur et par les réflexes de ces mêmes neurones.

Nous savons que les nocicepteurs entraînent une réaction de « défense musculaire » ainsi qu'une activation du système nerveux végétatif quand le tissu musculo-squelettique ou viscéral est soumis à une contrainte ou est endommagé.<sup>28</sup> Cette « défense » entraîne une position musculo-squelettique et une gamme de mouvements anormaux.

Des réponses inflammatoires locales et des réflexes neuro-autonomes contribuent au renforcement de l'activité nociceptive, maintenant ainsi la restriction.

Les réflexes nociceptifs provoquent des modifications du fonctionnement du système nerveux autonome ayant pour conséquences des dysfonctionnements viscéraux et immunologiques

Enfin, le maintien des muscles, des articulations et des tissus dans une position de défense anormale engendre des changements dans les tissus conjonctifs, solidifiant ainsi la position anormale. L'étirement de ces tissus dans une gamme de mouvements normaux stimulera à nouveau les nocicepteurs, renforçant ainsi par réflexe le dysfonctionnement somatique.

Selon Myron C Beal,<sup>29</sup> les manipulations ostéopathiques des réflexes viscéro-somatiques ont été recommandées pour réduire la dysfonction somatique, afin d'interrompre les arcs réflexes viscéro-somatiques. La manipulation influence l'organe à travers la stimulation des effets somato-viscéraux, et réduit l'effet potentiel de la dysfonction somatique sur les stressors corporels.

Ainsi, les viscères interagissent avec le système postural en envoyant des afférences au cervelet. Ils peuvent créer aussi, par le réflexe somato-viscéral, des

---

<sup>27</sup> BUSKIRK Van R, « Nociceptive reflexes and the somatic dysfunction : a model, *JAOA clinical practice*, 1997, pp.792-809

<sup>28</sup> WILLER, LE BARS. « Physiologie de la sensation douloureuse ». *EMC Anesthésie-Réanimation* 36-020-A-10 ; 1993.

<sup>29</sup> BEAL MC. "Viscerosomatic reflexes : e review". *J AM Osteopath Assoc.* 1995; p 786-801.

dysfonctions vertébrales en provoquant une posture anormale dû à la souffrance du tissu musculo-squelettique environnant.

Nous allons essayer de démontrer par un protocole expérimental que les viscères ont un rôle sur la posture.



## **DEUXIEME PARTIE : EXPERIMENTATION**



## **I. METHODE ET MATERIEL**

### **1. Population :**

La méthode employée dans le cadre de cette étude nécessite de sélectionner une population de trente individus répondant à des critères vu ci-dessous. L'âge des sujets est compris entre 18 et 25 ans.

#### *a. Format*

Etude contrôlée : un groupe expérimental auquel une technique ostéopathique sera administrée, un groupe témoin auquel une technique volontairement inefficace sera appliquée.

Etude randomisée : l'ordre de répartition des patients est aléatoire et sera effectué par tirage au sort.

Etude en aveugle : les sujets n'auront pas connaissance du groupe auquel ils appartiennent, ils ne sauront par conséquent si la technique est efficace ou un placebo.

Dans le premier groupe appelé groupe expérimental, nous avons réalisé la technique ostéopathique de la décongestion hépatique.

Dans le deuxième groupe, appelé groupe Témoin, nous avons appliqué les mains sur le foie, sans induire de manipulation.

Afin de pouvoir réaliser notre étude, chaque sujet a répondu à des critères précis que nous allons exposer.

#### *b. Critères d'inclusions*

Les patients de l'étude **ont été inclus** à partir du test de Fukuda, qui est un test non opérateur dépendant. Si l'angle de pivotement autour de l'axe vertical du sujet est supérieur à 50°, le sujet n'est pas retenu pour l'étude. Ce test sera décrit plus en détail dans la partie 3. Le Fukuda élimine un syndrome de déficience postural qui pourrait fausser l'étude par des réponses aphysiologique posturale.

Afin de valider notre hypothèse, nous avons effectué une technique pour stimuler les viscères. Les dysfonctions viscérales n'ont pas été un critère de sélection.

*c. Critères d'exclusions :*

Des critères d'exclusions ont été définis afin de s'affranchir d'un impact possible sur la posture et d'éviter de biaiser les résultats.

Nous avons donc exclu les sujets ayant une pathologie révélée telle que les pathologies chroniques neurologiques, uro-gynécologique, rhumatismales, digestives, endocriniennes, cardio-vasculaires, pulmonaires et plus largement, nécessitant un traitement médicamenteux. De la même manière, les sujets ayant un traitement orthodontique ou dentaire en cours ou terminé il y a moins de trois mois n'ont pas été sélectionnés, ni ceux dont la correction visuelle a été modifiée ces trois derniers mois ou faisant une rééducation orthoptique, masso-kinésithérapique en orthophonie et ergothérapie. Les femmes enceintes ou allaitantes ont été exclues pour des raisons déontologiques.

Une fois le panel de sujet effectué, nous devons établir le protocole de l'étude afin de valider notre hypothèse de départ.

## **2. Déroulement du protocole :**

Nous avons défini une séance type applicable à chaque patient. Trois praticiens ont été nécessaires pour réaliser le protocole. Le premier a effectué la technique ostéopathique. Le deuxième a objectivé la posture en utilisant un podomètre électronique. Le troisième a relevé les indices morphologiques à l'aide d'un appareil photo. L'appareil est posé sur trépied afin d'éviter des erreurs de réglage du à celui-ci. Les patients ont tous été positionnés de la même manière. Nous allons lister ci-dessous les tests et les techniques utilisés lors de la séance

*a. Test de Fukuda*

Le test de Fukuda correspond au critère d'inclusion des patients dans l'étude. Comme dit précédemment, le résultat de ce test ne dépend pas de l'opérateur. Si le résultat est supérieur à 50°, le sujet n'est pas retenu pour l'étude. Chaque sujet réalise, les yeux fermés, une séquence de trois piétinements successifs. La première tête neutre, la seconde tête tournée à droite, et, la troisième, tête tournée à gauche. Les bras pendent naturellement le long du corps. Les yeux sont en position primaire, yeux fermés, la mâchoire est en position mandibulaire. Le test est effectué dans un lieu sans nuisances sonores et visuelles. Si l'un des critères n'est pas respecté, le test sera recommencé.

Toutes les étapes suivantes du protocole seront réalisées avant la technique, vingt minutes après la technique, et sept jours après.

*b. Bilan morphostatique*

Ce bilan correspond à l'observation de la ligne de gravité, de profil, et de dos. Le sujet est déshabillé, en position de référence posturale, les bras pendants naturellement le long du corps. Les yeux sont ouverts et la mâchoire relâchée.

*c. Technique ostéopathique*

Cette technique est la décongestion hépatique. Nous avons opté pour cette technique car la vibration induite par les mains du praticien va stimuler l'organe et activer les récepteurs sensoriels. **Nous avons choisis de stimuler le foie car il est l'organe le plus volumineux du corps et assure de multiples fonctions digestives telles que la digestion des graisses, l'élimination des toxines ingérées par le corps...**

#### *d. Technique placebo*

On applique une technique placebo pour confirmer l'efficacité de la technique ostéopathique sur le groupe expérimental.

#### *e. Technique d'enregistrement*

La technique d'enregistrement se réalise avec un podomètre électronique. Nous avons étudié la posture du sujet en position statique.

Après avoir énuméré les différentes étapes du protocole, nous allons pouvoir expliquer plus en détails celui-ci.

### **3. Méthodologie pratique**

#### *a. Test de Fukuda :*

M Fukuda avait remarqué que les tests de mouvement d'écriture verticale des Japonais et le mouvement de piétinement (1959) entraînaient une modification de l'activité motrice en cohérence avec le réflexe nuchal décrit par Magnus. Le tonus augmente du côté où la tête est tournée. Il émit alors l'hypothèse suivante : « les réflexes posturaux, chez l'homme, s'exprime dans l'action, dans le mouvement ». Il a alors vérifié et validé la réponse nuchale puis le déroulement pas à pas du test en confrontant son enregistrement à son analyse mathématique et sa répétabilité. Ce test est devenu un test dynamique répondant aux lois physiologiques des réflexes posturaux (réflexe nuchal).

Cliniquement, lorsqu'un sujet tourne la tête d'un côté sans version oculaire, le tonus des extenseurs et abducteurs des membres inférieurs augmente du côté où la tête est tournée. Si le patient tourne la tête à droite, le patient tourne à gauche et inversement.

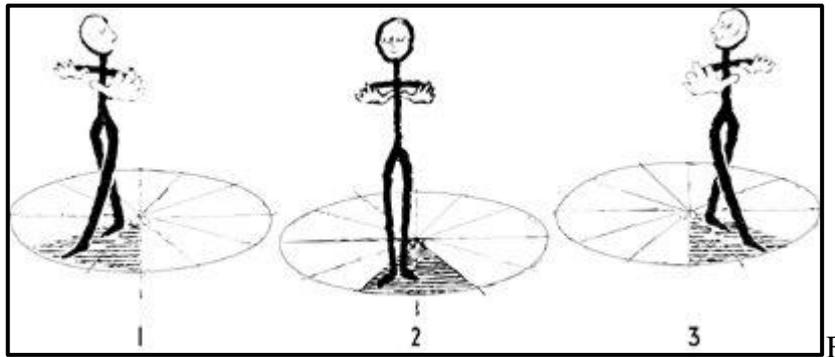


Figure 9 : test de piétinement de Fukuda<sup>30</sup>

- Sujet :

Le sujet se tient debout, en position anatomique de référence, les bras, et les pieds nus. La mâchoire est en position de posture mandibulaire, les dents non serrées. Le regard pointe vers l'horizon sans version oculaire et la tête est droite, bien maintenue, sans rotation.

- Praticien :

Le praticien doit se tenir debout, à quelques mètres derrière le patient, afin de prévenir de tout déséquilibre.

- Conditions environnementales :

Les conditions environnementales doivent être précises et reproductibles de manière à ce que ce test soit aussi reproductible et fiable. Elles comportent plusieurs paramètres que nous allons décrire ci-dessous.

- Absence de source sonore ou lumineuse dans la pièce qui puisse indiquer une direction.
- Elévation suffisante mais non excessive des cuisses à chaque pas, environ 45°.
- Rythme du pas ni trop lent, ni trop rapide compris entre 1,2 et 1,4 Hz, c'est-à-dire entre 72 et 84 appuis par minute.

<sup>30</sup> Association Orion, le système tonique postural. <http://orion.chez.com/cours1.htm>. Janvier 2012

- Position primaire des yeux à l'occlusion des paupières.
- Tête en position neutre, ni tournée, ni penchée, immobile.
- Pieds nus : ni chaussures ni chaussettes bas ou collants ;
- Mâchoire en position de posture mandibulaire ( les dents ne se touchent pas ).
- Test :

Préalablement, la position de départ du patient est marquée au sol par une flèche entre les deux pieds. La position de référence montre les possibilités d'adaptation à la stabilisation du sujet. Le praticien mime la manœuvre avant l'exécution par le patient, pour s'assurer de la bonne réalisation du test.

La manœuvre consiste à réaliser 50 pas sur place avec une élévation suffisante des cuisses, la mâchoire relâchée, et les yeux fermés.

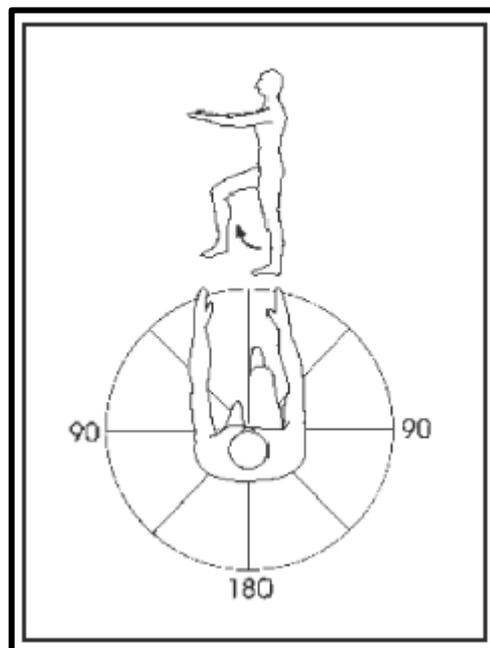


Figure 10<sup>31</sup> : test de piétinement de Fukuda

---

<sup>31</sup> GUIDETT G, MARCHIOND. *Un miracolo* d'equilibrio.  
[http://www.diasu.com/pagine/articoli/la\\_marcia.htm](http://www.diasu.com/pagine/articoli/la_marcia.htm). Janvier 2012

- Résultats :

En l'absence de syndrome de déficience posturale, le patient ne tourne pas plus de 50° sur lui-même, soit à droite, soit à gauche. Au-delà de 50°, le test est non physiologique et traduit un dérèglement du système postural d'aplomb. Il est défini par l'association d'un dérèglement de l'activité tonique et d'un défaut de contrôle des oscillations posturales qui compromet la stabilité. Il se traduit par un ensemble d'asymétries toniques et de douleurs provoquées, localisés sur l'axe corporel et/ou de sensations vertigineuses etc.

- Interprétation :

Tout sujet normal qui piétine sur place les yeux fermés tête neutre tourne sur lui-même de 20° à 30° au maximum en cinquante pas.

Lorsque le sujet tourne la tête à droite, le tonus des muscles extenseurs du membre inférieur droit augmente. Ainsi, il va pivoter vers sa gauche.

Lorsque le sujet tourne la tête à gauche, le tonus des extenseurs du membre inférieur gauche augmente, il va tourner sur sa droite.

Dans un tableau, on note (+) quand le patient tourne vers la droite et (-) quand il tourne vers la gauche. En revanche, si le sujet tourne à droite quand la tête est tournée à droite, le signe sera (-), de même pour la gauche.

On calcule la différence entre les angles de pivotement (ou spin) en tête neutre et tête tournée pour chiffrer le gain nuchal. On va calculer la valeur absolue du gain du réflexe nuchal en tenant compte des signes + et -

Exemple 1 :

Tête neutre	Tête droite
+ 10	-30°

En tête droite, le sujet a tourné de 40° sur la gauche par rapport à la situation tête neutre. C'est donc le sens physiologique, le gain en tête droite sera noté + 40°.

Exemple 2 :

Tête neutre	Tête droite
+10°	+20°

En tête droite, le sujet a tourné de 20 sur la droite par rapport à la situation tête neutre. C'est donc le sens contraire du sens physiologique, le gain en tête droite sera noté  $-10^\circ$ .

Exemple 3 :

Tête droite	Tête gauche
-10°	+50°

En tête gauche, le sujet a tourné de 60° sur sa droite par rapport à la situation « tête neutre ». C'est le sens physiologique, le gain en tête gauche sera noté  $+60^\circ$ .

Puis, nous avons calculé la prépondérance :

TG	TN	TD	GG	GD	prépondérance
+30°	-10°	+20°	+40	-30°	Gauche 70°

Le tableau se lit :

TG +30° : en tête gauche le sujet a pivoté de 30° à droite.

TN -10° : en tête neutre, le sujet a pivoté de 10° à gauche.

TD +20° : en tête droite le sujet a pivoté de 20° à droite

GG +40° : la valeur du gain absolu du gain réflexe du gain nugal gauche est de 40°, affecté du sens + car il est physiologique.

GD,  $-30^\circ$  : la valeur absolue du gain du réflexe du gain nucal droite est de  $-30^\circ$ , affectée du signe moins car ce gain n'est pas dans le sens physiologique.

Prépondérance gauche,  $70^\circ$  : la réponse physiologique a été la plus forte du côté gauche et la différence entre le gain gauche et le gain droit est de  $70^\circ$ .

**Tous les patients qui ont obtenu un résultat supérieur à  $50^\circ$  n'ont pas été retenus dans la présente étude.**

*b. Bilan morphostatique.*

Le bilan morphostatique évalue le profil morphostatique et, l'impact du dystatisme sur une personne soumise à la pesanteur. Il détermine l'équilibre proprioceptif qui permet de connaître à tout moment la position de son corps. Il comprend l'ensemble des récepteurs, voies et centres nerveux impliqués dans la sensibilité profonde.

Ce bilan correspond à l'observation de la ligne de gravité du sujet, à la fois de profil, et de dos. Il est étudié avant la technique, vingt minutes après la technique et sept jours après.

- Sujet :

Le sujet se tient debout, immobile, les bras le long du corps. Son regard est fixe et pointé vers l'horizon (regard en position primaire). Les talons écartés de deux centimètres pour accroître la stabilité.

- Praticien :

Le praticien utilise un laser qu'il aligne sur le sujet afin de tracer les verticales de Barré.

Lorsque le sujet est de face, il aligne le laser sur le milieu du pli fessier, l'épineuse de L3, l'épineuse de C7, et le vertex (figure 11 a)

Lorsque le sujet est de profil, le repère est à la base du polygone de sustentation, sur le bord postérieur de l'apophyse styloïde du cinquième métatarsien, le milieu

de la coxo-fémorale, et de l'acromion. Le conduit auditif externe se situe en avant, à un centimètre environ.

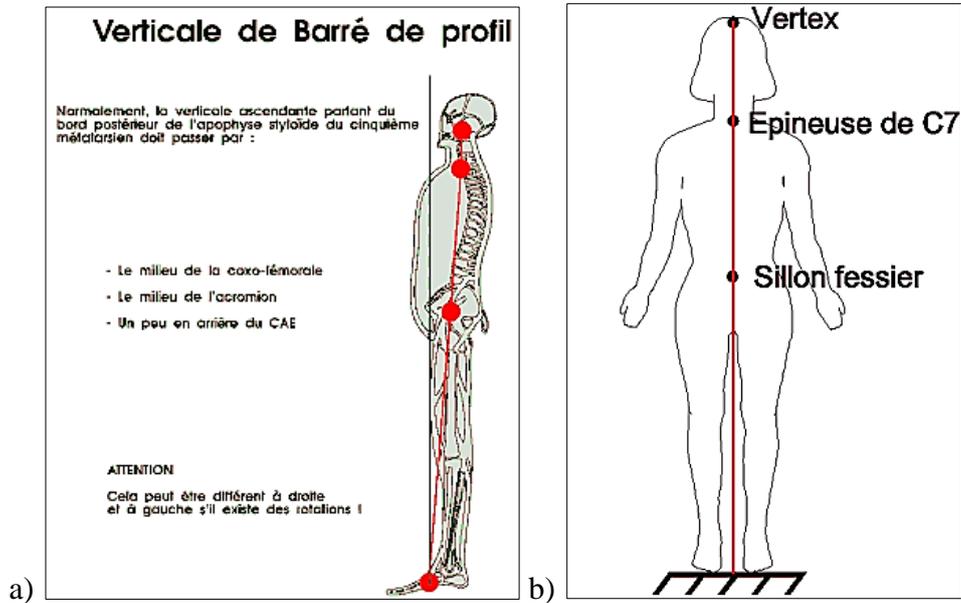


Figure 11 : la verticale de Barre de profil et de dos<sup>32</sup>

### Interprétation :

Nous avons tracé des lignes horizontales sur les photos de profil passant par les indices morphologiques suivants :

- la droite passant par la base de l'oreille et la base du nez (P1)
- la droite passant base de la styloïde interne et la base de la styloïde externe sur un même membre (P2)
- la droite passant par la base de la malléole externe et le talon (P3)

Sur les photos de dos, les lignes horizontales passent par :

- les deux acromions (D1)
- la base des deux scapulas (D2)

<sup>32</sup> Association Orion, le système tonique postural. <http://orion.chez.com/cours1.htm>. Janvier 2012

- le deux plis fessiers (D3)
- la base des deux malléoles externes. (D4)

Nous avons calculé l'angle formé par la verticale (marquée par le laser) et l'horizontale (correspondant à l'indice morphologique). Nous avons comparé les indices sur chaque photo prise avant la technique, vingt minutes après et sept jours après. Nous les avons reportés sur un tableau.

### *c. Technique ostéopathique : décongestion hépatique<sup>33</sup>*

La technique de décongestion hépatique agit sur le foie en schéma de ptôse. Le but est de redonner de la mobilité au foie grâce à la vibration induite avec les mains. Cela va évacuer la bile stagnante au niveau de canal cystique et rendre ainsi l'émulsion des graisses plus efficace.

- Sujet

En décubitus dorsal, genoux fléchis

- Praticien

A gauche du sujet face à la table

- Applicateurs

Main droite : appliquée sur le gril costal inférieur droit au regard du foie

Main gauche : sur le flanc droit.

- Technique

A l'inspiration le praticien Frédéric Paillardry va élever le flanc droit avec la main gauche tandis que la main droite s'aligne avec le poignet et l'épaule afin de positionner le centre de gravité du praticien au-dessus du gril costal.

---

<sup>33</sup> BEDIN, 2011, CSO1, cours pratique de viscéral

A l'expiration, le praticien induit une vibration sur la partie antérieure du foie avec la main droite tandis que la main gauche relâche le flanc. Le praticien répète la manœuvre cinq fois afin d'activer les fibres sensibles viscérales.



**Photo 1 : Technique ostéopathique : la décongestion hépatique**

*d. Technique placebo*

- Sujet

En décubitus dorsal, dent desserrées, regard à hauteur des yeux, genoux fléchis

- Praticien

Position debout, à gauche de la table, fente orientée vers la tête du patient.

- Applicateurs

Main droite : appliquée sur le gril costal droit, la main n'exerce aucune force sur le foie.

Main gauche : posée sur le flanc droit du patient.

Les deux mains sont simplement posées, elles n'induisent aucun mouvement. La technique a une durée d'une minute.

Afin de mesurer objectivement les modifications posturales, nous avons étudié une variable indépendante que représente la technique puis une variable dépendante présentée dans la sous partie appelée Matériel.

#### **4. Matériel :**

Ce chapitre expose les différentes techniques d'analyse que nous avons utilisées. Il s'agit de techniques permettant l'analyse de la fonction de support podal en situation statique : sujet debout en position orthostatique sur une base stable et dont le polygone de sustentation n'est ni déplacé ni déformé. D'autres techniques permettent de mesurer de manière semi-quantitative la morphologie posturale qui se définit par la position des différents segments osseux articulés les uns par rapport aux autres.

- Evaluation instrumentale : le podomètre électronique (figure 12 ci-dessous)

Ce type d'exploration est celui du domaine de la posturologie et de la podologie. Ce dispositif couple la mesure matérialisant la résultante des forces exercées par le sujet sur le support au niveau du centre de pression des pieds avec l'analyse podométrique représentant la cartographie des forces exercées sous chaque point de la sole plantaire. Ce matériel étudie le sujet en position orthostatique ou bien en situation dynamique en lui demandant de poser le pied sur la plate-forme lors d'un court épisode de marche.

Il évalue de manière objective les paramètres suivants :

- la répartition des charges en condition orthostatique
- la stabilométrie du patient en position statique
- le transfert dynamique de la charge durant la phase dynamique du pas

- les pics de pression et temps de contact au sol
- l'individualisation de zones de risque à pied
- la comparaison des résultats de thérapies adoptées dans le temps
- l'aide à la réalisation des orthèses plantaires.

Pour la présente étude, nous avons utilisé les données en lien avec la position orthostatique. Nous avons analysé les paramètres suivants :

- la répartition des charges en condition orthostatique
- la répartition de masse antérieure et postérieure
- la répartition masse droite et gauche
- les pics de pression et temps de contact au sol (pression moyenne)

Les autres paramètres sont utilisés pour l'étude de la stabilométrie dynamique, l'aide à la fabrication de semelles, et, pour le suivi d'un patient traité par semelle orthopédique.



**Figure 12 : podomètre électronique**

Le patient est debout de façon à avoir le capot de la plateforme FootWork face à lui lors de l'acquisition. Le logiciel utilisé est le logiciel footwork. Le patient est déshabillé, debout sur la plateforme. Le regard est en position primaire et la mâchoire relâchée. L'enregistrement est pratiqué une première fois yeux ouverts afin de permettre au sujet de se relâcher. Puis il est réalisé, yeux fermés : tête neutre, tête tournée à droite, tête tournée à gauche dans le but de de supprimer l'entrée visuelle. La stratégie d'équilibre sera alors à prédominance somesthésique et proprioceptive sous l'influence d'informations en provenance de l'appareil vestibulaire. Ce sont les mouvements de la tête qui font bouger les liquides contenus dans l'oreille interne activant ainsi les récepteurs de l'équilibre. Ces récepteurs "vestibulaires" permettent au système nerveux central d'être informés continuellement sur la posture.

Nous obtenons via le logiciel le rapport de stabilométrie statique du sujet (voir la figure 13)

.

Figure 13 : compte rendu du bilan posturologique, sujet immobile



Pression moyenne et maximale (en KPa).

Pourcentages de répartition de masse antérieure et postérieure.

Ellipses de confiance des projections des centres de gravité.

Courbes de mouvements antérieurs-postérieurs (plan sagittal) des projections des centres de gravité.

Courbes d'oscillations latérales (plan frontal) des projections des centres de gravité.



## 5. Résultats :

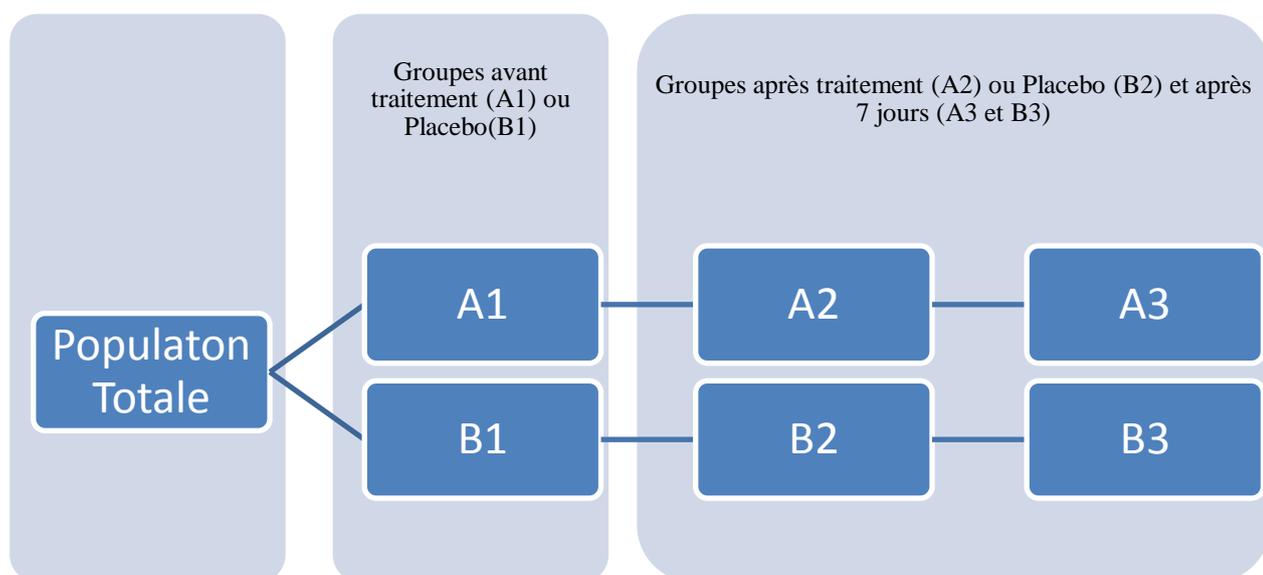


Figure 14 : principe de l'expérimentation

Les résultats sont présentés en termes de moyenne avec écart type. Les comparaisons de moyennes ont été calculées selon le test de Student, paramétrique, apparié ou non selon les cas.

Les valeurs de  $P < 0,05$  ont été considérées comme significatives.

Caractéristiques de la population d'étude

Répartition des trente sujets constituant l'étude globale - âge moyen 24 ans

Sexe	Nombre	Pourcentage
Homme	13	43,33 %
Femme	17	56,66 %

La population traitée a été répartie en deux groupes :

*Le groupe expérimental que nous nommerons groupe A – âge moyen 25 ans*

Sexe	Nombre	Pourcentage
Homme	8	53,33 %
Femme	7	46,66 %

*Le groupe témoin que nous nommerons groupe B – âge moyen 23 ans*

Sexe	Nombre	Pourcentage
Homme	5	33,33 %
Femme	10	66,66 %

### **Résultats de l'expérience :**

#### Groupe A :

E1 = mesure de la posture avant la technique

E2= mesure de la posture 20 minutes après la technique

E3= mesure de la posture 7 jours après la technique

M1= mesure des caractéristiques morphologiques avant la technique

M2= mesure des caractéristiques morphologiques 20 minutes après la technique

M3= mesure des caractéristiques morphologiques 7 jours après la technique

Groupe B :

T1 = mesure de la posture avant la technique

T2= mesure de la posture 20 minutes après la technique

T3= mesure de la posture 7 jours après la technique

N1= mesure des caractéristiques morphologiques avant la technique

N2= mesure des caractéristiques morphologiques 20 minutes après la technique

N3= mesure des caractéristiques morphologiques 7 jours après la technique

**Comparaison des moyennes avant la technique E1/T1 entre le groupe expérimental et le groupe témoin**

*Tête neutre*

Avant la technique	E1	T1	Test de Student
GROUPES	expérimental A	témoin B	A / B
Répartition antérieure	49,3% (60 ; 42)	49,3% (40 ; 63)	0,49
Répartition postérieure	50,6% (40 ; 72)	50,8% (42 ; 60)	0,49
Répartition gauche	48,9% (57 ; 41)	49,8% (41 ; 68)	0,40
Répartition droite	49,8% (41 ; 55)	50,2% (42 ; 59)	0,36
Pression moy. gauche	36,4% (29,7 ; 45,1)	40,37% (53,56 ; 29,7)	0,11
Pression moy. droite	35,20% (44 ,64 ; 29,01)	39,23% (49 ,48 ; 24,28)	0,48

**Tableau 2 : Comparaison des moyennes avant la technique E1/T1 entre le groupe expérimental et le groupe témoin**

Avant la technique, tête neutre les deux groupes ont un résultat statistiquement différent. ( $p > 0,05$ ). Si  $p > 0,05$  alors la population est homogène et randomisée.

*Tête à droite :*

Avant la technique	E1	T1	Test de Student
GROUPES	expérimental A	témoin B	A / B
Répartition antérieure	49,5% (41 ; 60)	49,1% (60 ; 41)	0,41
Répartition postérieure	50,4% (64 ; 46)	50,9% (59 ; 41)	0,35
Répartition gauche	50,18% (57 ; 43)	46,6% (57 ; 26)	0,11
Répartition droite	49,81% (57 ; 43)	46,6% (67 ; 43)	0,15
Pression moy. gauche	35,1% (46,15 ; 23,36)	39,8% (24,55 ; 48,24)	0,12
Pression moy. droite	35,5% (46,13 ; 28,32)	40,7% (27,93 ; 50,56)	1,24

**Tableau 3 : Comparaison des moyennes avant la technique E1/T1 entre le groupe expérimental et le groupe témoin**

Avant la technique, tête à droite les deux groupes ont un résultat statistiquement différent. ( $p > 0,05$ ). La population est homogène et randomisée

*Tête à gauche :*

Avant la technique	E1	T1	Test de Student
GROUPES	expérimental A	témoin B	A / B
Répartition antérieure	48,6% (57 ; 38)	49,3% (60 ; 43)	0,41
Répartition postérieure	51,3% (72 ; 40)	50,3% (60 ; 41)	0,38
Répartition gauche	49,6% (59 ; 41)	52,1% (64 ; 44)	0,11
Répartition droite	50,3% (59 ; 41)	47,9% (57 ; 36)	0,11
Pression moy. gauche	35,1% (46,15 ; 23,36)	39,8% (48,24 ; 24,55)	0,09
Pression moy. droite	35,5% (46,13 ; 28,32)	40,7% (50,56 ; 27,93)	0,07

**Tableau 4 : Comparaison des moyennes avant la technique E1/T1 entre le groupe expérimental et le groupe témoin**

Avant la technique, tête à gauche les deux groupes ont un résultat statistiquement différent. ( $p > 0,05$ ). La population est homogène et randomisée

**Comparaison des moyennes 20 minutes après la technique E2/T2 entre le groupe expérimental et le groupe témoin**

*Tête neutre*

20 minutes après la technique	E2	T2	Test de Student
GROUPES	expérimental A	témoin B	A / B
Répartition antérieure	55,3% (41 ; 63)	50,1% (63 ; 38)	0,04
Répartition postérieure	45,4% (66 ; 32)	49,9% (62 ; 32)	0,4
Répartition gauche	45,8% (40 ; 53)	48,75% (38 ; 57)	0,06
Répartition droite	54,3% (60 ; 47)	51,1% (31 ; 56)	0,04
Pression moy. gauche	35,1% (46,15 ; 23,36)	38,5 % (19 ,1 ; 48,29)	0,08
Pression moy. droite	39,2% (28,32 ; 49,13)	39,2% (26,2 ; 47,7)	0,04

**Tableau 5 : Comparaison des moyennes 20 minutes après la technique E2/T2 entre le groupe expérimental et le groupe témoin**

Ici les relevés du groupe expérimental et ceux du groupe témoin sont statistiquement significatifs ( $p < 0,05$ ) pour

- ❖ La répartition de masse antérieure,  $p = 0,04$
- ❖ La répartition de masse droite,  $p = 0,04$
- ❖ La pression moyenne droite  $p = 0,04$ .

*Tête à droite*

20 minutes après la technique	E2	T2	Test de Student
GROUPES	expérimental A	témoin B	A / B
Répartition antérieure	55,6% (42 ; 64)	49,1% (31 ; 62)	0,01
Répartition postérieure	45% (37 ; 58)	50,8% (38 ; 69)	0,32
Répartition gauche	47,4% (41 ; 51)	51,6% (38 ; 57)	0,03
Répartition droite	53,2% (49 ; 59)	49,5% (27 ; 61)	0,06
Pression moy. gauche	55,4% (46,3 ; 79,16)	48,6% (34,6 ; 66,3)	0,03
Pression moy. droite	49,8% (42 2 ; 59,34)	49,7% (39,34 ; 61,93)	0,07

**Tableau 6: Comparaison des moyennes 20 minutes après la technique E2/T2 entre le groupe expérimental et le groupe témoin**

Ici les relevés du groupe expérimental et ceux du groupe témoin sont statistiquement significatifs ( $p < 0,05$ ) pour

- ❖ La répartition de masse antérieure,  $p = 0,01$
- ❖ La répartition de masse droite,  $p = 0,03$
- ❖ La pression moyenne droite  $p = 0,03$

*Tête à gauche :*

Avant la technique	E1	T2	Test de Student
GROUPES	expérimental A	témoin B	A / B
Répartition antérieure	de 55,6% (42 ; 64)	49,1% (31 ; 62)	0,04
Répartition postérieure	45% (37 ; 58)	50,8% (38 ; 69)	0,36
Répartition gauche	46,3% (39 ; 51)	50,8% (38 ; 56)	0,81
Répartition droite	53,6% (49 ; 59)	48,8% (44 ; 62)	0,009
Pression moy. gauche	48,8% (44 ; 62)	40,3% (27,9 ; 53,2)	0,34
Pression moy. droite	38,5% (29 6; 47,8)	37,6% (29,1 ; 46,5)	0,001

**Tableau 7: Comparaison des moyennes 20 minutes après la technique E2/T2 entre le groupe expérimental et le groupe témoin**

Ici les relevés du groupe expérimental et ceux du groupe témoin sont statistiquement significatifs ( $p < 0,05$ ) pour

- ❖ La répartition de masse antérieure,  $p = 0,04$
- ❖ La répartition de masse droite,  $p = 0,009$
- ❖ La pression moyenne droite  $p = 0,001$

**Comparaisons des données avant et après la technique E1/E2 du groupe expérimental :**

*Tête neutre*

Avant la technique	E1	E2	Test de Student
GROUPE	expérimental A	expérimental A	E1 / E2
Répartition antérieure	49,3% (28 ; 60)	55,3% (41 ; 63)	0,03
Répartition postérieure	50,6 (40 ; 72)	45,4 (32 ; 60)	0,06
Répartition gauche	49,8% (41 ; 58)	45,8% (42 ; 53)	0,40
Répartition droite	50,2% (42 ; 59)	54,3% (47 ; 66)	0,007
Pression moy. gauche	34,4% (29,3 ; 45,31)	35,5 (29,8 ; 45,4)	0,30
Pression moy. droite	35,2% (24,2 ; 44,6)	39,1 (33,9 ; 51,4)	0,01

**Tableau 8 : Comparaison des données avant et après la technique E1/E2 du groupe expérimental**

Ici les relevés des moyennes entre le groupe expérimental 20 minutes après la technique sont statistiquement significatifs ( $p < 0,05$ ),

- ❖ La répartition de masse antérieure,  $p = 0,03$
- ❖ La répartition de masse droite,  $p = 0,007$
- ❖ La pression moyenne droite  $p = 0,01$

*Tête à droite*

20 minutes après la technique	E1	E2	Test de Student
GROUPE	expérimental A	expérimental A	E1 / E2
Répartition antérieure	49,5% (47 ; 62)	55,4% (42 ; 64)	0,006
Répartition postérieure	50,4 (38 ; 64)	45,2 (36 ; 58)	0,01
Répartition gauche	50,1% (43 ; 57)	55,6% (42 ; 64)	0,008
Répartition droite	49,8% (43 ; 57)	49,8% (49 ; 59)	0,007
Pression moy. gauche	37,1% (23,3 ; 43,4)	36,9 (29,3 ; 47,8)	0,19
Pression moy. droite	35,5% (26,6 ; 46,1)	38,7 (29,8 ; 49,1)	0,04

**Tableau 9 : Comparaison des données avant et après la technique E1/E2 du groupe expérimental**

Ici les relevés des moyennes entre le groupe expérimental 20 minutes après la technique sont statistiquement significatifs ( $p < 0,05$ ),

- ❖ La répartition de masse antérieure,  $p = 0,009$  et postérieure  $p = 0,01$
- ❖ La répartition de masse droite,  $p = 0,007$  et gauche =  $0,007$
- ❖ La pression moyenne droite  $p = 0,04$

*Tête à gauche*

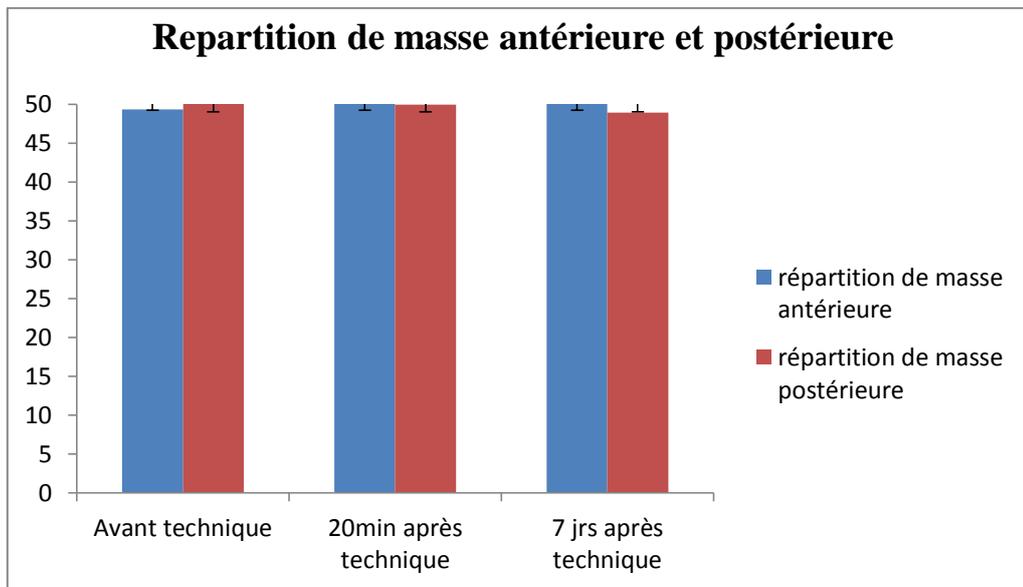
Avant la technique	E1	E2	Test de Student
GROUPE	expérimental A	expérimental A	E1 / E2
Répartition antérieure	48,6% (28 ; 64)	55,4% (36 ; 71	0,03
Répartition postérieure	de 51,3 (37 ; 72)	48,6 (29 ; 66)	0,23
Répartition gauche	49,6% (41 ; 59)	46,3% (39 ; 59)	0,08
Répartition droite	50,3% (41 ; 59)	53,6% (41 ; 61)	0,04
Pression moy. gauche	36,1% (28,6 ; 46,7)	34,5 (27,1 ; 44,9)	0,21
Pression moy. droite	35,3% (26,7 ; 45,4)	38,5 (29,7 ; 7,8)	0,04

**Tableau 10 : Comparaison des données avant et après la technique E1/E2 du groupe expérimental**

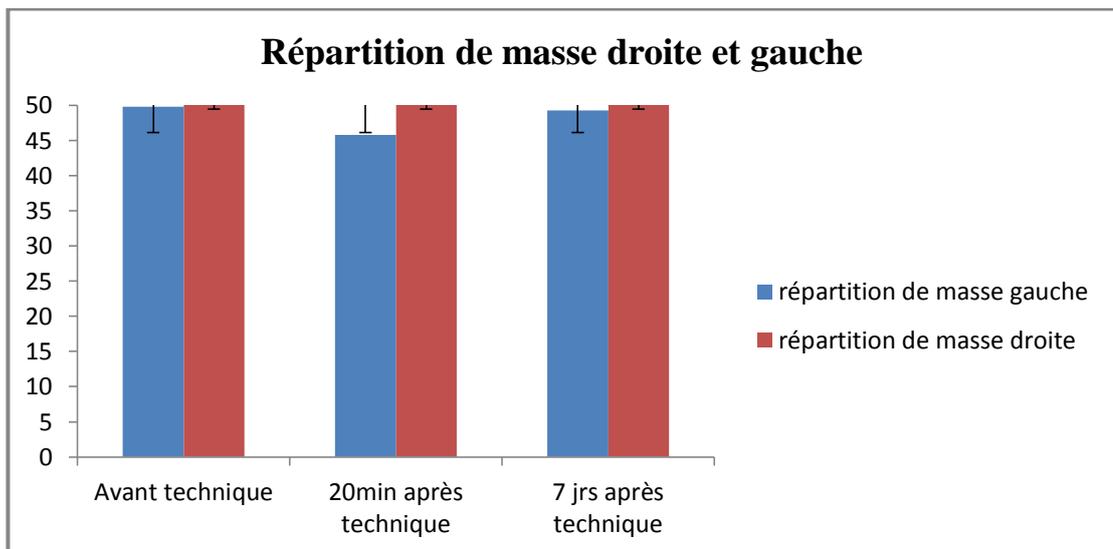
Ici les relevés des moyennes entre le groupe expérimental 20 minutes après la technique sont statistiquement significatifs ( $p < 0,05$ ),

- ❖ La répartition de masse antérieure,  $p = 0,03$
- ❖ La répartition de masse droite,  $p = 0,04$
- ❖ La pression moyenne droite  $p = 0,04$

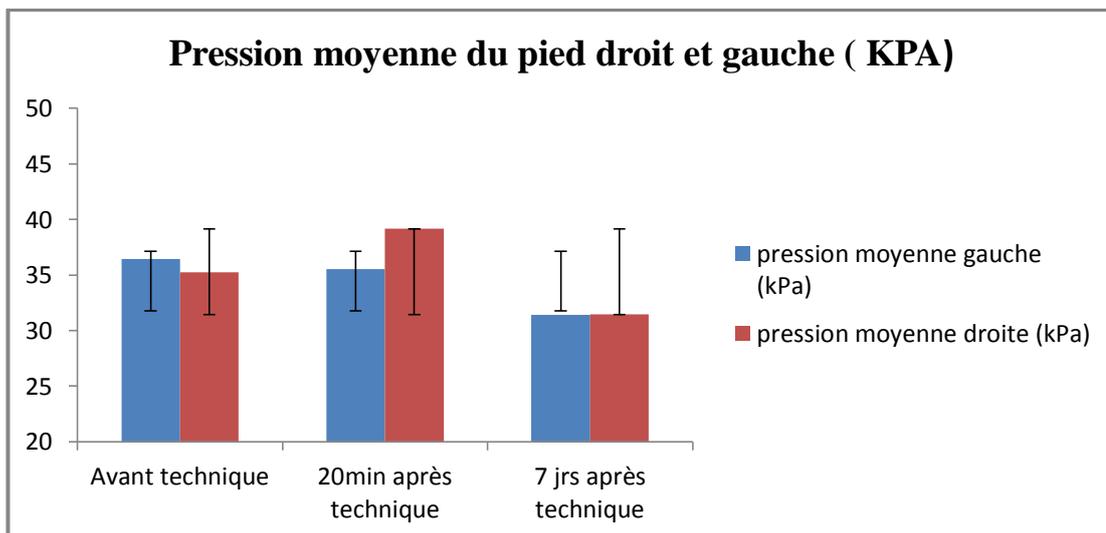
Exemples illustrés des différentes modifications :



Graphique 1: répartition de masse antérieure et postérieure du groupe expérimental, tête neutre, au cours du temps



Graphique 2 : répartition de masse droite et gauche de groupe expérimental, tête neutre au cours du temps



Graphique 3 : pression moyenne des deux pieds, tête neutre, au cours du temps

**Comparaison des moyennes 7 jours après la technique E1/E3 entre le groupe expérimental**

*Tête neutre*

	E1	E3	Test de Student
GROUPE	expérimental A	expérimental A	E1 / E3
Répartition antérieure	49,3% (28 ; 61)	48,3% (31 ; 61)	0,18
Répartition postérieure	55,3% (41 ; 63)	45,4% (32 ; 59)	0,48
Répartition gauche	49,8% (41 ; 58)	49,2% (37 ; 53)	0,34
Répartition droite	50,2% (42 ; 59)	50,6 (38 ; 58)	0,49
Pression moy. gauche	40,3% (29,7 ; 53,56)	23,8% (23,83 ; 52,89)	0,26
Pression moy. droite	39,2% (24,2 ; 49,4)	35,1% (27,4 ; 46,8)	0,16

Tableau 11 : Comparaison des moyennes 7 jours après la technique E2/E3 entre le groupe expérimental

Avant la technique, tête neutre le groupe à un résultat statistiquement différent. ( $p > 0,05$ ). Si  $p > 0,05$  alors la population est redevenue homogène et randomisée.

*Tête à droite*

	E1	E3	Test de Student
GROUPE	expérimental A	expérimental A	E1 / E3
Répartition antérieure	49,5% (36 ; 60)	46,2% (27 ; 62)	0,13
Répartition postérieure	50,4% (38,6 ; 64)	53,8% (42 ; 73)	0,13
Répartition gauche	50,1% (43 ; 57)	50,3% (44 ; 60)	0,34
Répartition droite	49,8% (43 ; 57)	49,3% (44 ; 58)	0,28
Pression moy. gauche	35,1% (23,3 ; 46,1)	30,5% (22,1 ; 36,5)	0,12
Pression moy. droite	35,5 % (26,6 ; 46,1)	31,15 (22,7 ; 35,4)	0,72

**Tableau 12 : Comparaison des moyennes 7 jours après la technique E2/E3 entre le groupe expérimental**

Avant la technique, tête neutre le groupe à un résultat statistiquement différent. ( $p > 0,05$ ). Si  $p > 0,05$  alors la population est redevenue homogène et randomisée

*Tête à gauche*

	E1	E3	Test de Student
GROUPE	expérimental A	expérimental A	E1 / E3
Répartition antérieure	46,8% (28 ; 63)	49,1% (27 ; 65)	0,45
Répartition postérieure	31,3% (37 ; 72)	50,9% (39 ; 73)	0,45
Répartition gauche	49,6% (41 ; 59)	49,6% (37 ; 73)	0,41
Répartition droite	50,3% (41 ; 59)	50,4% (44 ; 63)	0,5
Pression moy. gauche	36,14% (27,1 ; 46,7)	31,5% (26,1 ; 36,6)	0,14
Pression moy. droite	35,36 (27,1 ; 45,4)	31,3% (27,4 ; 38 ; 1)	0,13

**Tableau 13 : Comparaison des moyennes 7 jours après la technique E2/E3 entre le groupe expérimental**

Avant la technique, tête neutre le groupe à un résultat statistiquement différent. ( $p > 0,05$ ). Si  $p > 0,05$  alors la population est redevenue homogène et randomisée

**Comparaison des données avant et après la technique T1/T2 du groupe témoin**

*Tête neutre*

Avant la technique	T1	T2	Test de Student
GROUPE	témoin B	témoin B	T1 / T2
Répartition antérieure	49,3% (40 ; 63)	50,1 % (43 ; 68)	0,38
Répartition postérieure	50,6% (39 ; 60)	49,9% (42 ; 62)	0,45
Répartition gauche	50,3% (42 ; 59)	48,7 % (43 ; 57)	0,17
Répartition droite	48,7% (41 ; 58)	51,1% (43 ; 57)	0,22
Pression moy. gauche	40,5% (24,2 ; 49,4)	38,5% (24,2 ; 47,7)	0,26
Pression moy. droite	39,2 % (24,2 ; 49,4)	39,2 (24,2 ; 47,7)	0,06

**Tableau 14 : Comparaison des données avant et après la technique T1/T2 du groupe témoin**

Les relevés de moyennes 20 minutes après la technique sont statistiquement différents ( $p > 0,05$ ). La technique n'a pas influencé l'état postural des sujets.

*Tête à droite*

	T1	T2	Test de Student
GROUPE	témoïn B	témoïn B	T1 / T2
Répartition antérieure	49,1% (40 ; 63)	50,1% (41 ; 68)	0,49
Répartition postérieure	50,6% (41,60)	48,9% (39 ; 58)	0,49
Répartition gauche	46,6% (42 ; 59)	51,6% (43 ; 74)	0,058
Répartition droite	52,9 % (43 ; 68)	49,53% (39 ; 57)	0,24
Pression moy. gauche	39,8% (24,5 ; 51,7)	40,3% (29,1 ; 50,4)	0,43
Pression moy. droite	40,7% (27,9 ; 50,5)	39,2% (29,9 ; 49,9)	0,26

**Tableau 15 : Comparaison des données avant et après la technique T1/T2 du groupe témoïn**

Les relevés de moyennes 20 minutes après la technique sont statistiquement différents ( $p>0,05$ ). La technique n'a pas influencé l'état postural des sujets.

*Tête à gauche*

	T1	T2	Test de Student
GROUPE	témoïn B	témoïn B	T1 / T2
Répartition antérieure	49,3% (39 ; 60)	49,8% (43 ; 62)	0,43
Répartition postérieure	50,3% (40 ; 61)	49,7% (38 ; 61)	0,40
Répartition gauche	52,1% (43 ; 64)	49,7% (38 ; 61)	0,43
Répartition droite	47,9% (38 ; 57)	48,8% (44 ; 62)	0,30
Pression moy. gauche	41,75% (31,1 ; 53,1)	40,3% (27,9 ; 53,2)	0,26
Pression moy. droite	38,7% (19,5 ; 49,3)	37,6% (23,2 ; 46,5)	0,06

**Tableau 16 : Comparaison des données avant et après la technique T1/T2 du groupe témoïn**

Les relevés de moyennes 20 minutes après la technique sont statistiquement différents ( $p>0,05$ ). La technique n'a pas influencé l'état postural des sujets.

**Comparaison des données avant et 7 jours après la technique B1/B3 du groupe témoin**

*Tête neutre*

Avant la technique	T1	T3	Test de Student
GROUPE	témoin B	témoin B	T1 / T3
Répartition antérieure	49,3% (40 ; 65)	51,1% (41 ; 72)	0,38
Répartition postérieure	50,6% (39 ; 60)	49,9% (34 ; 62)	0,45
Répartition gauche	50,3% (42 ; 59)	50,7% (38 ; 60)	0,17
Répartition droite	48,7% (41 ; 58)	51,1% (43 ; 62)	0,22
Pression moy. gauche	40,3% (24,7 ; 53,5)	38,5% (30,7 ; 80,4)	0,26
Pression moy. droite	39,2% (24,2 ; 49,4)	39,2% (29,5 ; 49,1)	0,006

**Tableau 17 : Comparaison des données avant et 7 jours après la technique B1/B3 du groupe témoin**

Les relevés de moyennes 7 jours après la technique sont statistiquement différents ( $p > 0,05$ ).

*Tête à droite*

	T1	T3	Test de Student
GROUPE	témoin B	témoin B	T1 / T3
Répartition antérieure	49,1% (40,63)	49,1% (41,64)	0,49
Répartition postérieure	50,6% (41 ; 60)	50,_% (39,69)	0,49
Répartition gauche	46,6% (41 ; 60)	46,8% (32 ; 55)	0,06
Répartition droite	52,9% (43 ; 68)	53,7% (41 ; 73)	0,24
Pression moy. gauche	39,8% (24,5 ; 51,7)	37,7% (26,53 ; 51,3)	0,43
Pression moy. droite	40,7% (27,0 ; 50,5)	37,2% (28,5 ; 55,6)	0,26

**Tableau 18 : Comparaison des données avant et 7 jours après la technique B1/B3 du groupe témoin**

Les relevés de moyennes 7 jours après la technique sont statistiquement différents ( $p>0,05$ ).

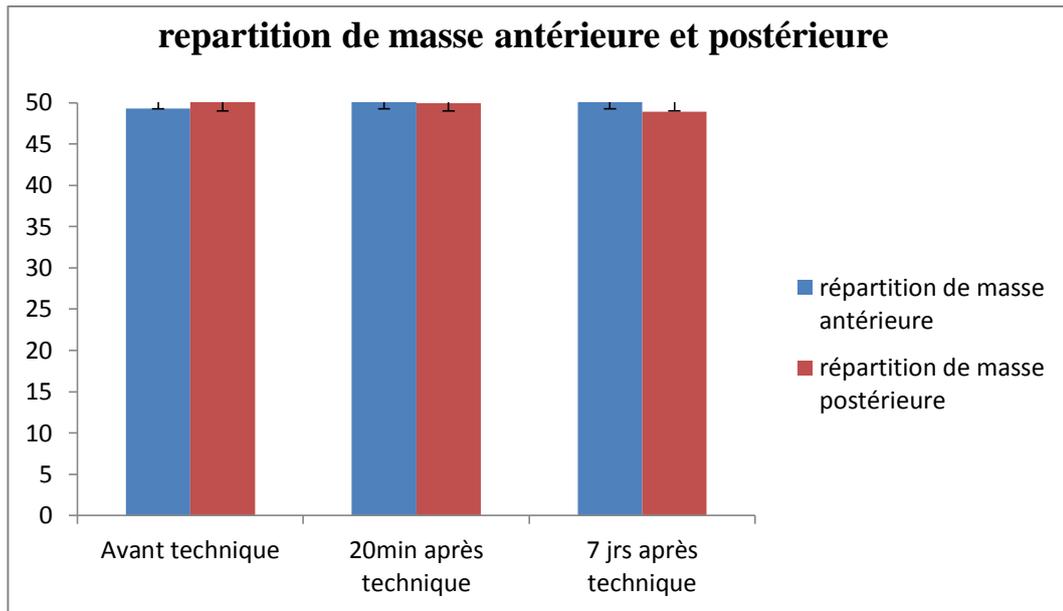
*Tête à gauche*

	T1	T3	Test de Student
GROUPE	témoin B	témoin B	T1 / T3
Répartition antérieure	49,3% (39 ; 60)	50% (44 ; 70)	0,43
Répartition postérieure	50,3% (40 ; 61)	50,1% (30 ; 58)	0,40
Répartition gauche	52,1% ( 43 ; 64)	51,3% (44 ; 70)	0,24
Répartition droite	47,9% (38 ; 57)	50,1% (30 ; 58)	0,30
Pression moy. gauche	41,75% (31,1 ; 53,1)	37, 1% (29,7 ; 50, 5)	0,06
Pression moy. droite	38,7% (19,5 ; 49,3)	39, 4% (28,3 ; 43,6)	0,32

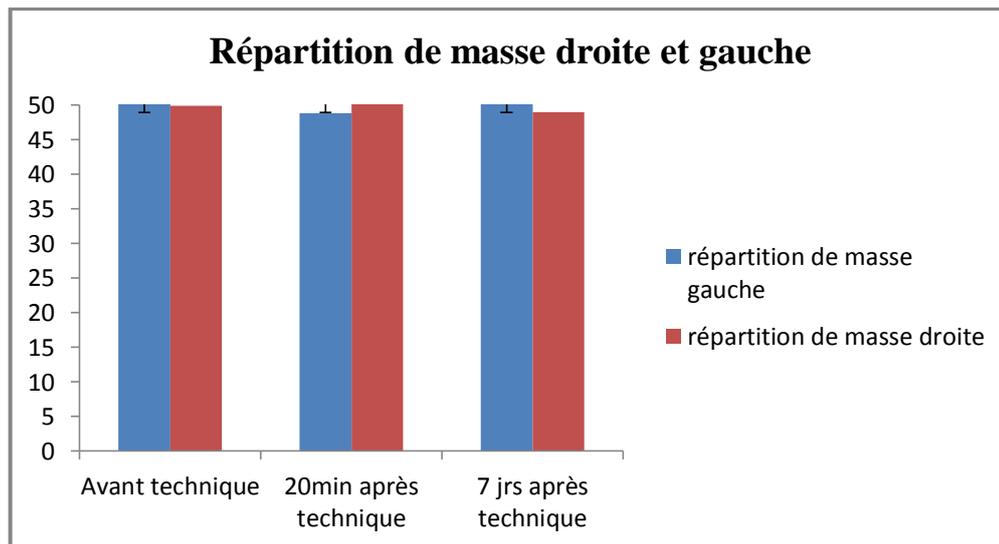
**Tableau 19 : Comparaison des données avant et 7 jours après la technique B1/B3 du groupe témoin**

Les relevés de moyennes 7 jours après la technique sont statistiquement différents ( $p>0,05$ ).

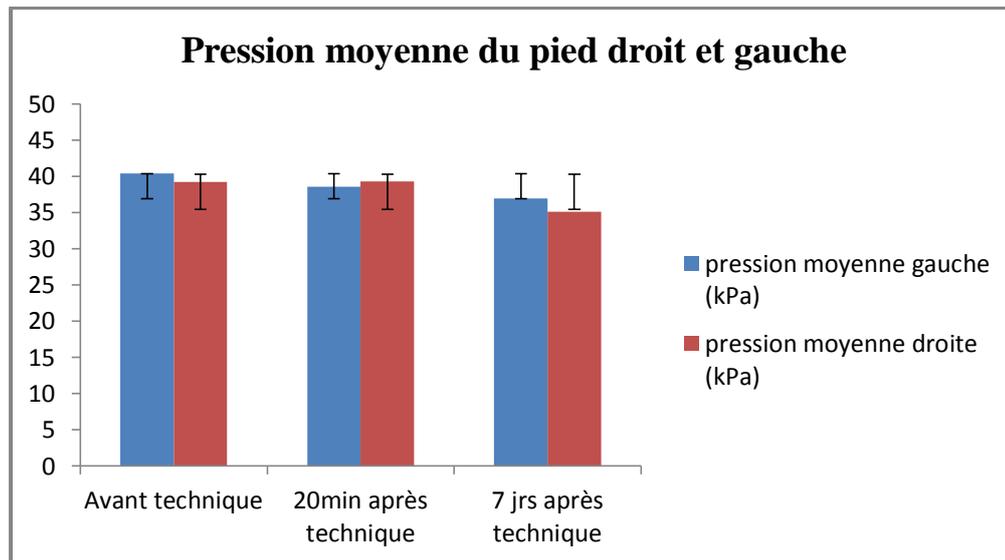
Exemples illustrés de différentes modifications :



Graphique 4 : répartition de masse antérieure et postérieure du groupe témoin, tête neutre, au cours du temps



Graphique 5 : répartition de masse droite et gauche du groupe témoin, tête neutre, au cours du temps.



**Graphique 6 : pression moyenne du pied droit et gauche du groupe témoin, tête neutre, au cours du temps.**

### **Comparaison des moyennes entre les indices morphologiques**

Nous avons calculé l'angle formé par la verticale (marquée par le laser) et l'horizontale (correspondant à l'indice morphologique). Nous avons comparé les indices sur chaque photo prise avant la technique, vingt minutes après et sept jours après. Nous les avons reportés sur un tableau.

Les lignes horizontales sur les photos de profil passant par les indices morphologiques suivants sont :

- ❖ la droite passant par la base de l'oreille et la base du nez. (P1)
- ❖ la droite passant base de la styloïde interne et la base de la styloïde externe sur un même membre (P2)
- ❖ la droite passant par la base de la malléole externe et le talon (P3)

Sur les photos de dos, les lignes horizontales passe par :

- ❖ les deux acromions (D1)

- ❖ la base des deux scapulas (D2)
- ❖ le deux plis fessiers (D3)
- ❖ la base des deux malléoles externes. (D4)

### **Comparaison des moyennes des indices morphologiques entre les deux groupes**

- ❖ De profil, les indices morphologiques P1, P2, P3 entre les deux groupes avant technique E1/T1 sont statistiquement différents.
- ❖ De profil, les indices morphologiques P1, P2, P3 entre les deux groupes E2/T2 20 minutes après la technique sont statistiquement différents
- ❖ De profil, Les indices morphologiques P1, P2, P3 ente les deux groupes 7 jour après la technique E3/T3 sont statistiquement différents.
- ❖ De dos, les indices morphologiques D1, D2, D3, D4 entre les deux groupes avant la technique (E1/T1) sont statistiquement différents
- ❖ De dos, les indices morphologiques D1, D2, D3, D4 entre les deux groupes avant la technique (E2/T2) sont statistiquement différents
- ❖ De dos, les indices morphologiques D1, D2, D3, D4 entre les deux groupes avant la technique (E3/T13 sont statistiquement différents

### **Comparaison des moyennes des indices morphologiques pour le groupe expérimental**

- ❖ De profil, les indices morphologiques P1, P2, P3 du groupe expérimental avant et après technique (E1/E2) sont statistiquement différents ( $p > 0,5$  selon le test de student).
- ❖ De profil, les indices morphologiques P1, P2, P3 du groupe expérimental avant la technique et 7 jours (E1/E3) après sont statistiquement différents.

- ❖ De dos, les indices morphologiques D1, sD2, D3, D4 du groupe expérimentale avant et après technique (E1/E2) sont statistiquement différents.
- ❖ De dos, les indices morphologiques D1, D2, D3, D4 du groupe expérimentale avant et 7 jours après la technique (E1/E3) sont statistiquement différents.

### **Comparaison des moyennes des indices morphologiques pour le groupe témoin**

- ❖ De profil, les indices morphologiques D1, D2, D3, D4 du groupe témoin avant et après technique (E1/E2) sont statistiquement différents ( $p > 0,5$  selon le test de student).

De profil, les indices morphologiques D1, D2, D3, D4 du groupe témoin avant la technique et 7 jours (E1/E3) après sont statistiquement différents.

- ❖ De dos, les indices morphologiques D1, D2, D3, D4 du groupe témoin avant et après technique (E1/E2) sont statistiquement différents.
- ❖ De dos, les indices morphologiques D1, D2, D3, D4 du groupe témoin avant et 7 jours après la technique (E1/E3) sont statistiquement différents.

Ces résultats nous indiquent que la population des deux groupes est homogène avant et après technique. Celle-ci n'a pas eu d'incidence sur les lignes de Barré (repères morphologiques).

Nous allons dans une troisième partie, analyser et commenter nos résultats afin de conclure la validité ou non de notre hypothèse.

## **TROISIEME PARTIE : DISCUSSION**



## **I. Résumé**

Le but de cette expérimentation était d'objectiver de la façon la plus scientifique possible, avec l'aide d'outil statistique, l'efficacité d'une technique viscérale ostéopathique sur la modification de la posture.

L'étude a recruté une population relativement homogène avec une égale répartition dans les deux groupes. ( $p > 0,05$ ).

Nous avons cependant recruté plus de femmes que d'hommes (17 femmes et 13 hommes).

Il fallait en outre, que les sujets aient un résultat inférieur à  $50^\circ$  pour le test de Fukuda afin d'éliminer un syndrome de déficience postural (cf. chapitre 1). De même, nous avons testé la posture avec des positions de tête différentes afin de faire varier au moins un capteur postural qu'est le rachis cervical.

L'étude statistique des mesures prises après la technique montre :

- Tête neutre :
  - Répartition de masse antérieure et postérieure :  $p=0,38$
  - Répartition de masse droite et gauche :  $p=0,17$
  - Pression moyenne droite et gauche :  $p=0,26$
- Tête à droite :
  - Répartition de masse antérieure et postérieure :  $p=0,38$
  - Répartition de masse droite et gauche :  $p=0,60$
  - Pression moyenne droite et gauche :  $p=0,43$
- Tête gauche
  - Répartition de masse antérieure et postérieure :  $p=0,43$
  - Répartition de masse droite et gauche :  $p=0,43$

- Pression moyenne droite et gauche :  $p=0,26$

Ainsi le groupe témoin n'a pas montré d'amélioration car les mesures T1 et T2 sont statistiquement équivalentes

La technique viscérale a été efficace car les valeurs des indices posturologiques sont significatives après la technique sur le groupe expérimentale

- Tête neutre :
  - Répartition de masse antérieure et postérieure :  $p=0,03$
  - Répartition de masse droite et gauche :  $p=0,007$
  - Pression moyenne droite et gauche :  $p=0,01$
- Tête à droite :
  - Répartition de masse antérieure et postérieure :  $p=0,009$
  - Répartition de masse droite et gauche :  $p=0,007$
  - Pression moyenne droite et gauche :  $p=0,04$
- Tête à gauche
  - Répartition de masse antérieure et postérieure :  $p=0,03$
  - Répartition de masse droite et gauche :  $p=0,04$
  - Pression moyenne droite et gauche :  $p=0,04$

Les valeurs du groupe témoin et expérimental 7 jours après sont semblables aux mesures avant la technique.

## **II. Discussion technique**

Certains points de cette expérimentation pouvant prêter à discussion, nous allons tenter d'éclaircir les contingences techniques qui nous ont amené aux choix que nous avons faits.

Premièrement, il est important de noter que le nombre de revues bibliographiques traitant de la posture et des viscères est faible. Nous n'avons répertorié que quatre auteurs qui parlaient d'influences viscérales : Ferrier, Mittelsdaetd, Méi (vu précédemment dans le chapitre III) et enfin Guillaume dont les écrits étaient inaccessibles. Lors de la conférence d'ostéopathie qui a eu lieu à Paris en avril 2012, nous avons appris que M De Villeneuve effectuait des recherches sur ce sujet mais qu'il n'avait pas encore publié ses travaux.

Deuxièmement, nous sommes conscients que la population choisie pour l'expérimentation est uniquement composée d'étudiants, recrutés parmi les étudiants de l'IDO, elle ne constitue pas un échantillon représentatif, ce biais de sélection étant induit par des facteurs techniques et pratiques. En effet, le matériel fragile tel que le baropodomètre, le laser, l'appareil photo que nous avons utilisés nous a été prêté par un professionnel de la podologie, réduisant les déplacements pour éviter toute détérioration. Puis, les trois cents étudiants de l'école répartis sur cinq promotions représentaient un réservoir d'étude important que nous aurions difficilement pu trouver ailleurs.

L'intervalle de temps que nous avons laissé entre la deuxième mesure (A1 ou B1) a été limité à vingt minutes pour une simple raison : pendant ce laps de temps le corps du sujet ne devaient subir aucune influence extérieure, or, nos sujets étant étudiants en ostéopathie, ils étaient très souvent en cours de pratique ou y étaient amenés ultérieurement. Nous devons donc concilier notre nécessité d'espacer la dernière mesure pour avoir une idée de l'efficacité de la technique dans le temps, avec les exigences des étudiants et des professeurs.

Les temps entre A2, A3 et B2, B3 constituent aussi un biais. En effet, durant 7 jours, le mode de vie des différents sujets étudiants ne pouvait être contrôlé et a pu comporter des dérives significatives pour l'étude (traitement ostéopathique à

répétition, absorption d'alcool lors de festivités...). Malgré cela, les temps A1 et A3 sont similaires ce qui signifie que la population est redevenue homogène.

Il aurait été aussi intéressant de noter les sujets qui comportaient une dysfonction viscérale afin d'observer l'amplitude du changement au niveau de la posture, mais les variables à étudier étaient déjà nombreuses.

Enfin, le dernier biais que nous pouvons soulever sont les conditions environnementales. Malgré l'attention portée au contexte expérimental, l'intensité lumineuse pouvait différer selon le cours de la journée. Et malgré les précautions prises par les expérimentateurs, la posture des sujets n'était pas forcément parfaite (mâchoires serrées, yeux tournés) ce qui pouvait influencer les capteurs posturaux. A cette barre d'erreur s'ajoute la précision des mesures prises à l'aide d'un rapporteur sur les photos. Un biais de quelques degrés a ainsi pu être relevé.

### **III. Discussion ostéopathique**

Nous avons choisi une manipulation sur le foie car elle permettait de mettre une pression supérieure à 400g et du fait de la vibration assez puissante de recruter un maximum de capteurs présents dans le mésentère et le diaphragme. Ceux-ci sont sensibles à la pression et à la température (main de l'expérimentateur).

Le foie est en rapport avec l'estomac via le petit omentum, le diaphragme avec le ligament phrénico-hépatique, le ligament coronaire, le ligament suspenseur du foie (falciforme) et le colon via le ligament hépato colique. Lorsqu'il est en dysfonction, on remarque une diminution de la mobilité du diaphragme du fait de ses rapports anatomiques. Or selon des études effectuées par M Hamaoui<sup>34</sup>, le mode inspiratoire a une influence sur les oscillations posturales. De la même manière une restriction de mobilité du foie engendre une restriction de mobilité des organes avec lequel il est en rapport. Cette baisse de mobilité a des

---

<sup>34</sup> . HAMAOU I A, GONNEAU E, Le BOZEC S (2010) , *Influence du mode respiratoire sur les oscillations posturales*. Marseille, Solal, 2010, Sous presse.

répercussions sur la motilité des organes, la vascularisation, la vidange de la vésicule biliaire importante pour la digestion et l'assimilation des graisses. Elle se répercute sur le fonctionnement global du système viscéral tel que la digestion. En le manipulant, nous avons l'intention d'influencer l'équilibre postural via le diaphragme, sur la digestion en elle-même du fait de son rôle nutritionnel.

En traitant, nous voulions aussi activer les voies nerveuses du système nerveux autonome grâce à la stimulation des récepteurs présents au sein du système viscérale. D'après l'expérience, nous remarquons que les oscillations dans les plans sagittal et frontal ont nettement été modifiées vers la position antérieure et vers la droite. La pression moyenne des deux pieds sur la droite confirme l'oscillation vers la droite. Comme nous l'avons expliqué plus haut, il y a une co-activation du système nerveux somatique et autonome. Le cervelet, centre de la coordination de la posture et de l'équilibre reçoit des afférences sensibles de ces deux systèmes. Il est alors influencé via le système autonome par les informations viscérales.

En revanche, nous ne savons pas par quelles voies nerveuses le cervelet va émettre une réponse. En effet, par quels capteurs la posture va-t-elle être modifiée ? Le vestibule via les voies vestibulo-cérébelleuses ? Les voies motrices via les voies cortico-cérébelleuses ou la sensibilité proprioceptive via les voies spino-cérébelleuses ? Il serait intéressant dans une prochaine étude de rechercher quels sont les capteurs qui réagiraient aux influences viscérales.

De la même manière, le réflexe somato-viscéral va agir sur la posture via la contraction des muscles para vertébraux. M Dépétris<sup>35</sup>, dans son mémoire a remarqué qu'une dysfonction de l'estomac engendrait une dysfonction somatique au regard des vertèbres T5, T6, T7 voire T8 selon les patients. La correction des dysfonctions gastriques a été effective sur l'ensemble du groupe traité. Cette correction a entraîné une modification très significative du seuil de douleur à la pression ( $p=7,24.10^{-5}$ ). Ces données valident objectivement la pertinence du

---

<sup>35</sup> DEPETRIS M., « Mesure de la variation du seuil de douleur à la pression des muscles paravertébraux dorsaux moyens après une technique ostéopathique sur l'estomac », mémoire de fin d'étude, 2002

traitement viscéral au niveau de l'estomac pour diminuer la douleur dorsale moyenne lorsque le praticien met en évidence un réflexe viscéro somatique. Pour avoir une efficacité durable, il aurait bien sûr fallu rechercher toutes les causes pouvant aboutir à l'apparition de ce réflexe, et les traiter. Cette recherche est l'essence même du diagnostic ostéopathique, et l'ensemble de techniques utilisées constitue le plan de traitement mais ce n'était pas le propos de cette expérimentation. Par conséquent nous n'avons pas fait ici un traitement ostéopathique et n'avons pas cherché à prouver l'efficacité à long terme de l'ostéopathie dans les douleurs dorsales.

D'après nos résultats, nous avons remarqué que des sujets du groupe témoin avait réagi à la manipulation placebo qui n'induisait aucune pression, ni aucun mouvement. Nous pouvons alors nous demander si la main posée la peau n'activerait pas les voies de la sensibilité proprioceptive via les récepteurs cutanés ?

Il est aussi important de souligner l'effet placebo d'une manipulation ostéopathique même brève. L'effet placebo<sup>36</sup> n'est pas négligeable : certaines expériences ont montré qu'un placebo administré avec conviction soulageait nettement des patients souffrant de douleurs intenses. L'effet placebo peut être inversé : si le médecin suggère à son patient qu'un médicament peut le rendre malade, celui-ci éprouvera des effets désagréables - c'est ce qu'on appelle un effet *nocebo*. L'effet placebo est de courte durée. Lorsqu'on administre un placebo aux personnes les mieux disposées, ses effets bénéfiques durent deux ou trois jours, au plus. Ensuite, les symptômes réapparaissent. Cependant cette courte durée d'action convient à la plupart des maladies bénignes qui ne durent que quelques jours et guérissent spontanément.

Cette étude nous a fait réfléchir sur plusieurs démarches possibles dans la pratique de l'ostéopathie :

D'un point de vue thérapeutique, et dans un contexte de reconnaissance de notre pratique, il semble très utile de valider l'efficacité de nos techniques et de nos

---

<sup>36</sup> WINCKLER M , « qu'est-ce que l'effet placebo », *chronique Odyssée*, article du 25 juin 2005, disponible sur le site : [http://martinwinckler.com/article.php3?id\\_article=101](http://martinwinckler.com/article.php3?id_article=101), avril 2012

concepts. Cette démarche est en accord avec l'« evidence based medicine », très en vogue dans le monde médical actuel. L'ostéopathie s'inscrit aussi dans une démarche interdisciplinaire. Il est important de travailler avec d'autres spécialités comme la posturologie. Celle-ci détecte les syndromes de déficiences posturales portant sur les différents capteurs. L'ostéopathe s'occupera de normaliser la structure somatique et/ou viscérale après la rééducation des différents capteurs effectuée chez le posturologue, le podologue pour les pieds, l'occluso-dentiste pour les dents...

De nombreuses autres techniques restent à investiguer et de nombreuses hypothèses étiologiques, notamment de provenance neuro-végétative, pourraient être expérimentées.

La recherche a un intérêt certain pour améliorer notre pratique et pour proposer de nouveaux « horizons thérapeutiques ».

Pour un étudiant en fin d'étude, cet essai clinique est à mon sens une formidable façon de commencer ce très beau métier.



## TABLE DES ILLUSTRATIONS

### 1. Figures

<b>FIGURE 1 : SYSTEMES SENSORIELS IMPLIQUES DANS LA REGULATION DES ACTIVITES POSTURO CINETIQUES.....</b>	<b>13</b>
<b>FIGURE 2 : ORGANISATION DU SYSTEME NERVEUX CENTRAL .....</b>	<b>15</b>
<b>FIGURE 3 : LES TROIS NIVEAUX FONDAMENTAUX DE L'INTEGRATION NERVEUSE DU SYSTEME SENSORIEL .....</b>	<b>18</b>
<b>FIGURE 4 : NIVEAU DE LA REGULATION MOTRICE ET LEURS INTERACTIONS .....</b>	<b>19</b>
<b>FIGURE 5: COMPARAISONS ENTRE LES SYSTEME PARASYMPATHIQUE ET SYMPATHIQUE.....</b>	<b>25</b>
<b>FIGURE 6 : LE REFLEXE SOMATIQUE .....</b>	<b>32</b>
<b>FIGURE 7 : LE REFLEXE VISCERAL .....</b>	<b>32</b>
<b>FIGURE 8 : LES REFLEXES SPINAUX. ....</b>	<b>33</b>
<b>FIGURE 9 : LE TEST DE PIETINEMENT DE FUKUDA. ....</b>	<b>43</b>
<b>FIGURE 10 : LE TEST DE PIETINEMENT DE FUKUDA. ....</b>	<b>44</b>
<b>FIGURE 11 : LA VERTICALE DE BARRE DE PROFIL ET DE DOS .....</b>	<b>48</b>
<b>FIGURE 12 : PODOMETRE ELECTRONIQUE.....</b>	<b>52</b>
<b>FIGURE 13 : COMPTE RENDU DU BILAN POSTUROLOGIQUE, SUJET IMMOBILE.....</b>	<b>56</b>
<b>FIGURE 14 : PRINCIPE DE L'EXPERIMENTATION.....</b>	<b>56</b>

### 2. Photos

<b>PHOTO 1 : TECHNIQUE OSTEOPATHIQUE : LA DECONGESTION HEPATHIQUE .....</b>	<b>50</b>
-----------------------------------------------------------------------------	-----------

### 3. Tableaux

<b>TABLEAU 1 : LES SIGNES CLINIQUES DU SYNDROME DE DEFICIENCE POSTURAL.....</b>	<b>14</b>
<b>TABLEAU 2 : COMPARAISON DES MOYENNES AVANT LA TECHNIQUE E1/T1 ENTRE LE GROUPE EXPERIMENTAL ET LE GROUPE TEMOIN .....</b>	<b>58</b>

<b>TABLEAU 3</b> : COMPARAISON DES MOYENNES AVANT LA TECHNIQUE E1/T1 ENTRE LE GROUPE EXPERIMENTAL ET LE GROUPE TEMOIN .....	59
<b>TABLEAU 4</b> : COMPARAISON DES MOYENNES AVANT LA TECHNIQUE E1/T1 ENTRE LE GROUPE EXPERIMENTAL ET LE GROUPE TEMOIN .....	59
<b>TABLEAU 5</b> : COMPARAISON DES MOYENNES 20 MINUTES APRES LA TECHNIQUE E2/T2 ENTRE LE GROUPE EXPERIMENTAL ET LE GROUPE TEMOIN .....	60
<b>TABLEAU 6</b> : COMPARAISON DES MOYENNES 20 MINUTES APRES LA TECHNIQUE E2/T2 ENTRE LE GROUPE EXPERIMENTAL ET LE GROUPE TEMOIN .....	60
<b>TABLEAU 7</b> : COMPARAISON DES MOYENNES 20 MINUTES APRES LA TECHNIQUE E2/T2 ENTRE LE GROUPE EXPERIMENTAL ET LE GROUPE TEMOIN .....	61
<b>TABLEAU 8</b> : COMPARAISON DES DONNEES AVANT ET APRES LA TECHNIQUE E1/E2 DU GROUPE EXPERIMENTAL .....	62
<b>TABLEAU 9</b> : COMPARAISON DES DONNEES AVANT ET APRES LA TECHNIQUE E1/E2 DU GROUPE EXPERIMENTAL .....	63
<b>TABLEAU 10</b> : COMPARAISON DES DONNEES AVANT ET APRES LA TECHNIQUE E1/E2 DU GROUPE EXPERIMENTAL.....	64
<b>TABLEAU 11</b> : COMPARAISON DES MOYENNES 7 JOURS APRES LA TECHNIQUE E2/E3 ENTRE LE GROUPE EXPERIMENTAL.....	66
<b>TABLEAU 12</b> : COMPARAISON DES MOYENNES 7 JOURS APRES LA TECHNIQUE E2/E3 ENTRE LE GROUPE EXPERIMENTAL.....	67
<b>TABLEAU 13</b> : COMPARAISON DES MOYENNES 7 JOURS APRES LA TECHNIQUE E2/E3 ENTRE LE GROUPE EXPERIMENTAL.....	67
<b>TABLEAU 14</b> : COMPARAISON DES DONNEES AVANT ET APRES LA TECHNIQUE T1/T2 DU GROUPE TEMOIN .....	68
<b>TABLEAU 15</b> : COMPARAISON DES DONNEES AVANT ET APRES LA TECHNIQUE T1/T2 DU GROUPE TEMOIN .....	69
<b>TABLEAU 16</b> : COMPARAISON DES DONNEES AVANT ET APRES LA TECHNIQUE T1/T2 DU GROUPE TEMOIN .....	69
<b>TABLEAU 17</b> : COMPARAISON DES DONNEES AVANT ET 7 JOURS APRES LA TECHNIQUE B1/B3 DU GROUPE TEMOIN .....	76
<b>TABLEAU 18</b> : COMPARAISON DES DONNEES AVANT ET 7 JOURS APRES LA TECHNIQUE B1/B3 DU GROUPE TEMOIN .....	70

<b>TABLEAU 19</b> : COMPARAISONSDES DONNEES AVANT ET 7 JOURS APRES LA TECHNIQUE B1/B3 DU GROUPE TEMOIN .....	71
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

#### 4. Graphiques

GRAPHIQUE 1: REPARTITION DE MASSE ANTERIEURE ET POSTERIEURE DU GROUPE EXPERIMENTAL, TETE NEUTRE, AU COURS DU TEMPS .....	65
GRAPHIQUE 2 : REPARTITION DE MASSE DROITE ET GAUCHE DE GROUPE EXPERIMENTAL, TETE NEUTRE AU COURS DU TEMPS .....	65
GRAPHIQUE 3 : PRESSION MOYENNE DES DEUX PIEDS, TETE NEUTRE, AU COURS DU TEMPSGr .....	66
GRAPHIQUE 4 : REPARTITION DE MASSE ANTERIEURE ET POSTERIEURE DU GROUPE TEMOIN, TETE NEUTRE, AU COURS DU TEMPS. ....	72
GRAPHIQUE 5 : REPARTITION DE MASSE DROITE ET GAUCHE DU GROUPE TEMOIN, TETE NEUTRE, AU COURS DU TEMPS. ....	72
73	
GRAPHIQUE 6 : PRESSION MOYENNE DU PIED DROIT ET GAUCHE DU GROUPE TEMOIN, TETE NEUTRE, AU COURS DU TEMPS. ....	73

## GLOSSAIRE

FNM : fuseaux neuromusculaires

SDP : syndrome de déficience postural

SNA : système nerveux autonome

SNC : système nerveux central

SOA : système postural d'aplomb



## BIBLIOGRAPHIE

### 1. Ouvrages

BERTHOZ A. *Le sens du mouvement*, Odile Jacobs, Paris, 1997, pp 39.

BARDY BG, MARTIN L, *Pour une approche fonctionnelle des coordinations posturales, posture et équilibre*, « Pathologies, vieillissement, stratégies, modélisation », M Lacour Sauramps Médical, Montpellier, 1997, pp 139-154.

BEAL MC. "Viscerosomatic reflexes : a review". J AM Osteopath Assoc. 1995; p 786-801.

BOUISSET S, ROUGIER, LACOUR (eds). « Capacité posturo-cinétique, stabilisation et performance motrice ». In *Posture & Equilibre*. Solal, Marseille, 2006, pp 37-62.

BUSKIRK Van R, « Nociceptive reflexes and the somatic dysfunction : a model, *JAOA clinical practice*, 1997, pp.792-809.

DA CUNHA M. «Le syndrome de déficience postural ». *Agressologie*, volume 28, Paris, 1987 pp 941-943.

DEPETRIS M., « Mesure de la variation du seuil de douleur à la pression des muscles paravertébraux dorsaux moyens après une technique ostéopatique sur l'estomac », mémoire de fin d'étude, 2002

Docteur DEMATTEI M, cours de PCEM1, université Joseph Fourier, Lyon, 2007-2008.

FERRIER D, « Experimentson the brain of monkeys », *Philosophical transactions of the royal society of London*, vol. 165, 1878, pp.433-488

GILLOT S, *La place de la posture dans le diagnostic et les décisions thérapeutiques*, thèse pour le diplôme d'état de Docteur en Chirurgie dentaire, Nancy, 2010.

HAMAOU I A, GONNEAU E, Le BOZEC S (2010), *Influence du mode respiratoire sur les oscillations posturales*. Marseille, Solal, 2010, Sous presse.

JANIN M. *Sensibilité et motricité podale, leur influence sur le contrôle des activités posturo cinétique du sujet sain et pathologique*. Toulouse, 2009, 159p.

MARIEB E.N. *Anatomie et physiologie humaines*, 4<sup>e</sup> édition. Canada : diffusion De Boeck & Larcier S.A., Ed. Du Renouveau pédagogique Inc. ; 1999.<sup>1</sup>DUPUI Ph, MONTOYA R. *Approche physiologique des analyses posturographiques statiques et dynamiques*, Physiologie, Techniques, Pathologies., Lacour M, Posture et Equilibre, Solal, Marseille. 2003, pp 13-29.

MEI N., *la sensibilité viscérale*, Médicales Internationales Tec & Doc Lavoisier, Paris, 1998, pp 249

MITTELSTAEDT H., « Somatic graviception, *Biological Psychology*, vol42 : 53-74.

WILLER, LE BARS. « Physiologie de la sensation douloureuse ». *EMC Anesthésie-Réanimation* 36-020-A-10 ; 1993.

## **2. Adresses internet :**

Association Orion, le système tonique postural. <http://orion.chez.com/cours1.htm>.  
[Janvier 2012](#)

GUIDETT G, MARCHIOND. Un miraculo d'equilibrio.  
[http://www.diasu.com/pagine/articoli/la\\_marcia.htm](http://www.diasu.com/pagine/articoli/la_marcia.htm). Janvier 2012

TALON OUESTT J., « Le syndrome de déficience posturale »  
[http://www.posturepro.ca/html/fr/fr\\_deficience\\_posturale.html](http://www.posturepro.ca/html/fr/fr_deficience_posturale.html), avril 2012

## **3. Ouvrages issus des cours**

BEDIN, 2011, CSO1, cours pratique de viscérale.

## ANNEXES



**TETE NEUTRE :**

<b>Groupe B</b>	<b>tête neutre</b>					
	répartition de masse antérieure			répartition de masse postérieure		
<b>Sujets</b>	<b>Avant technique</b>	<b>20min après technique</b>	<b>7 jrs après technique</b>	<b>Avant technique</b>	<b>20min après technique</b>	<b>7 jrs après technique</b>
1	47	43	49	53	57	51
2	63	66	61	37	34	39
3	43	41	46	57	59	56
4	65	68	72	35	32	28
5	47	49	59	53	51	41
6	45	58	52	55	42	48
7	50	51	41	50	49	59
8	42	45	42	58	55	58
9	46	45	43	54	55	57
10	46	39	46	54	61	54
11	59	51	60	41	49	40
12	49	52	47	51	48	53
13	47	46	54	53	54	46
14	42	38	46	58	62	54
15	40	53	51	60	47	49
16	58	56	50	42	44	50
<b>moyenne</b>	<b>49,3125</b>	<b>50,0625</b>	<b>51,1875</b>	<b>50,6875</b>	<b>49,9375</b>	<b>48,9375</b>
<b>Ecart type</b>	<b>7,71767452</b>	<b>8,782321257</b>	<b>8,31239035</b>	<b>7,71767452</b>	<b>8,782321257</b>	<b>8,410063416</b>
<b>student 1/2</b>	<b>0,380326295</b>			<b>0,453572383</b>		
<b>Student 1/3</b>	<b>0,256774435</b>			<b>0,272182298</b>		

Groupe A	répartition de masse antérieure			répartition de masse postérieure		
	Sujets	Avant technique	20min après technique	7 jrs après technique	Avant technique	20min après technique
1	42	51	41	58	49	56
2	41	50	43	59	50	57
3	60	63	54	40	37	46
4	39	44	43	61	66	57
5	58	62	57	42	38	43
6	58	63	52	42	37	48
7	46	52	52	54	48	48
8	50	54	50	50	46	50
9	46	53	43	54	47	57
10	55	61	43	45	39	57
11	56	54	61	44	46	39
12	61	68	57	39	32	43
13	53	58	50	47	44	50
14	47	56	48	53	44	52
15	28	41	31	72	59	59
<b>moy</b>	<b>49,33333333</b>	<b>55,33333333</b>	<b>48,33333333</b>	<b>50,66666667</b>	<b>45,46666667</b>	<b>50,8</b>
<b>et</b>	<b>9,271050693</b>	<b>7,384023938</b>	<b>7,761320457</b>	<b>9,271050693</b>	<b>8,757581749</b>	<b>6,270110503</b>
<b>Student 1/2</b>	<b>0,030223157</b>			<b>0,062784268</b>		
<b>Student 1/3</b>	<b>0,189300045</b>			<b>0,481786122</b>		

Groupe B	Tête neutre			répartition de masse droite		
	répartition de masse gauche			répartition de masse droite		
Sujets	Avant technique	20min après technique	7 jrs après technique	Avant technique	20min après technique	7 jrs après technique
1	47	53	53	53	47	47
2	53	55	52	47	45	48
3	53	43	50	50	55	45
4	50	48	48	50	52	52
5	59	49	60	41	51	40
6	48	52	50	52	48	50
7	49	54	54	51	46	46
8	47	46	46	53	54	54
9	58	48	56	42	52	44
10	42	43	53	58	57	47
11	46	38	45	54	62	55
12	49	50	48	51	50	52
13	50	52	51	50	48	49
14	52	48	51	48	52	49
15	50	44	38	50	56	62
16	52	57	57	48	43	43
<b>moyenne</b>	<b>50,3125</b>	<b>48,75</b>	<b>50,75</b>	<b>49,875</b>	<b>51,125</b>	<b>48,9375</b>
<b>Ecart type</b>	<b>4,269562819</b>	<b>5,092478113</b>	<b>5,221749388</b>	<b>4,209117089</b>	<b>4,964876635</b>	<b>5,32251507</b>
<b>STUDENT 1/2</b>	<b>0,17735288</b>			<b>0,224275085</b>		
<b>Student 1/3</b>	<b>0,398565242</b>			<b>0,292413042</b>		

Groupe A	répartition de masse gauche			répartition de masse droite		
	Sujets	Avant technique	20min après technique	7 jrs après technique	Avant technique	20min après technique
1	45	42	44	55	58	54
2	41	40	47	59	60	53
3	54	44	52	46	56	48
4	51	46	49	49	54	51
5	43	44	49	57	56	51
6	54	49	62	46	53	38
7	49	52	49	51	48	51
8	53	45	48	47	55	52
9	58	47	56	42	53	44
10	47	43	37	53	57	63
11	46	43	49	54	57	51
12	52	53	53	48	47	47
13	49	46	42	51	54	58
14	50	47	49	50	53	51
15	55	46	53	45	54	47
<b>moyenne</b>	<b>49,8</b>	<b>45,8</b>	<b>49,26666667</b>	<b>50,2</b>	<b>54,33333333</b>	<b>50,6</b>
<b>Ecart type</b>	<b>4,75394573</b>	<b>3,529467787</b>	<b>5,861090423</b>	<b>4,75394573</b>	<b>3,436498772</b>	<b>5,754501344</b>
<b>Student 1/2</b>	<b>0,007321858</b>			<b>0,418567944</b>		
<b>Student 1/3</b>	<b>0,347494497</b>			<b>0,494197744</b>		

<b>Groupe B</b>	<b>tête neutre</b>					
	<b>pression moyenne gauche (kPa)</b>			<b>pression moyenne droite (kPa)</b>		
<b>Sujets</b>	<b>Avant technique</b>	<b>20min après technique</b>	<b>7 jrs après technique</b>	<b>Avant technique</b>	<b>20min après technique</b>	<b>7 jrs après technique</b>
1	39,05	44,72	47,4	40,32	44,67	41,26
2	37,82	34,94	29,3	32,3	30,67	29,14
3	47,22	45,3	43,95	46,29	44,14	39,24
4	35,47	30,71	31,55	32,49	29,52	29,64
5	48,7	42,85	45,25	41,98	49,1	34,44
6	32,65	32,76	28,82	33,68	32,23	31,26
7	46,93	48,29	43,78	49,48	38,89	44,35
8	46	45,16	40,82	44,97	47,77	42,75
9	29,7	34,28	30,78	24,28	35,05	24,35
10	36,37	31,37	33,03	41,4	38,55	29,51
11	24,78	19,01	23,83	27,06	26,13	27,4
12	50,96	49,7	45,05	47,25	48,2	46,81
13	39,85	38,67	34,31	38,57	37,51	31,55
14	40,6	38,72	34,06	37,31	38,46	28,76
15	36,38	29,6	25,89	41,13	43,58	38,82
16	53,56	50,44	52,89	49,17	43,89	41,58
<b>moyenne</b>	<b>40,3775</b>	<b>38,5325</b>	<b>36,919375</b>	<b>39,23</b>	<b>39,2725</b>	<b>35,05375</b>
<b>Ecart type</b>	<b>7,992325068</b>	<b>8,741225315</b>	<b>8,661759997</b>	<b>7,607170302</b>	<b>7,094080631</b>	<b>6,983322872</b>
<b>Student 1/2</b>	<b>0,268986535</b>			<b>0,058136763</b>		
<b>Student 1/3</b>	<b>0,124910944</b>			<b>0,058136763</b>		

groupe A	tête neutre	position de référence				
	pression moyenne gauche (kPa)			pression moyenne droite (kPa)		
Sujets	Avant technique	20min après technique	7 jrs après technique	Avant technique	20min après technique	7 jrs après technique
1	29,32	30,37	28,51	36,33	38,46	30,4
2	30,4	29,85	27,55	42,16	43,46	35,7
3	40,7	32,3	33,93	35,09	36,26	28,74
4	45,31	40,83	33,95	38,91	41,85	37,71
5	38,96	45,47	35,01	44,64	51,44	35,45
6	36,47	29,08	35,19	29,01	30,73	22,75
7	41,55	38,26	33,13	35,9	38,62	32,23
8	36,57	38,43	30,56	32,33	39,6	31,37
9	29,7	34,28	30,78	24,28	35,65	24,35
10	32,14	35,13	26,52	34,29	36,95	32,75
11	34,88	39,84	38,59	34,62	40,15	34,28
12	38,84	37,41	31,82	38,61	43,27	32,55
13	31,57	31,31	23,16	32,96	33,93	28,89
14	40,55	36,84	32,93	38,65	40,81	32,12
15	39,43	33,37	31,81	30,72	36,6	32,54
<b>moyenne</b>	<b>36,426</b>	<b>35,518</b>	<b>31,39214286</b>	<b>35,23333333</b>	<b>39,18533333</b>	<b>31,45533333</b>
<b>Ecart type</b>	<b>4,914542269</b>	<b>4,642204218</b>	<b>3,991791922</b>	<b>5,131583808</b>	<b>4,845250792</b>	<b>4,031222549</b>
<b>Student1/2</b>	<b>0,303517412</b>			<b>0,019389999</b>		
<b>Student 1/3</b>	<b>0,265348538</b>			<b>0,167592876</b>		

### TETE A DROITE :

Groupe B	tête à droite					
	répartition de masse antérieure			répartition de masse postérieure		
Sujets	Avant technique	20min après technique	7 jrs après technique	Avant technique	20min après technique	7 jrs après technique
1	53	54	51	47	46	49
2	60	59	61	40	41	39
3	44	40	43	56	60	57
4	60	62	64	40	38	36
5	41	46	47	59	54	53
6	44	53	49	56	47	51
7	46	40	38	54	60	62
8	46	48	41	54	53	59
9	45	42	47	56	58	53
10	51	47	60	49	53	40
11	46	55	44	54	45	56
12	45	31	42	55	69	58
13	46	45	45	54	55	55
14	46	48	48	54	52	52
15	54	61	50	46	39	50
16	59	56	57	41	44	43
<b>Moyenne</b>	<b>49,125</b>	<b>49,1875</b>	<b>49,1875</b>	<b>50,9375</b>	<b>50,875</b>	<b>50,8125</b>
<b>Ecart type</b>	<b>6,206179716</b>	<b>8,580743946</b>	<b>7,652613933</b>	<b>6,25533106</b>	<b>8,593602271</b>	<b>7,652613933</b>
<b>Student 1/2</b>	<b>0,490668667</b>			<b>0,490702861</b>		
<b>Student 1/3</b>	<b>0,489966183</b>			<b>0,130048033</b>		

Groupe A	tête à droite					
	répartition de masse antérieure			répartition de masse postérieure		
Sujets	Avant technique	20min après technique	7 jrs après technique	Avant technique	20min après technique	7 jrs après technique
1	50	55	45	50	45	55
2	47	54	44	53	46	56
3	50	56	50	50	44	50
4	36	42	37	64	58	63
5	52	58	49	48	42	51
6	62	64	62	38	36	38
7	41	47	52	59	53	48
8	48	57	48	52	43	52
9	43	51	38	57	49	62
10	46	52	37	54	48	63
11	53	57	58	47	43	42
12	60	63	53	40	37	47
13	54	59	50	46	41	50
14	52	61	43	48	49	57
15	49	59	27	51	41	73
<b>Moyenne</b>	<b>49,53333333</b>	<b>55,66666667</b>	<b>46,2</b>	<b>50,46666667</b>	<b>45</b>	<b>53,8</b>
<b>Ecart type</b>	<b>6,706784057</b>	<b>5,875696514</b>	<b>8,98570293</b>	<b>6,706784057</b>	<b>5,794085654</b>	<b>8,98570293</b>
<b>Student 1/2</b>	<b>0,006377357</b>			<b>0,01201829</b>		
<b>Student 1/3</b>	<b>0,130048033</b>			<b>0,130048033</b>		

Groupe B	tête à droite	répartition de masse gauche			répartition de masse droite		
Sujets	Avant technique	20min après technique	7 jrs après technique	Avant technique	20min après technique	7 jrs après technique	
1	33	43	32	67	57	68	
2	45	47	45	55	53	55	
3	48	48	51	52	52	52	
4	51	51	45	49	49	55	
5	43	57	47	57	49	51	
6	57	48	59	43	52	41	
7	48	59	51	52	51	49	
8	48	49	50	52	51	50	
9	55	49	55	45	51	45	
10	45	39	40	55	61	60	
11	45	48	48	55	52	54	
12	49	54	51	51	46	49	
13	53	47	47	47	53	53	
14	54	61	49	46	39	51	
15	26	74	32	68	27	73	
<b>Moyenne</b>	<b>46,6666667</b>	<b>51,6</b>	<b>46,8</b>	<b>52,93333333</b>	<b>49,53333333</b>	<b>53,73333333</b>	
<b>Ecart type</b>	<b>8,173709305</b>	<b>8,48359762</b>	<b>7,446955274</b>	<b>7,176018262</b>	<b>7,872798256</b>	<b>8,163215986</b>	
<b>Student 1/2</b>	<b>0,058025273</b>			<b>0,24542546</b>			
<b>Student 1/3</b>	<b>0,481542764</b>			<b>0,388861946</b>			

Groupe A	Tête à droite					
	répartition de masse gauche			répartition de masse droite		
Sujets	Avant technique	20min après technique	7 jrs après technique	Avant technique	20min après technique	7 jrs après technique
1	53	48	56	47	52	44
2	50	46	52	50	54	48
3	52	46	53	48	54	47
4	48	44	50	52	56	50
5	57	48	60	43	52	40
6	49	51	48	51	49	52
7	49	45	53	51	55	47
8	47	47	50	53	53	50
9	43	41	51	57	59	49
10	43	49	44	57	51	56
11	48	44	50	52	56	50
12	49	45	45	51	55	55
13	54	48	53	46	52	47
14	50	50	49	50	50	51
15	54	51	38	46	49	58
16	57	49	54	43	51	46
<b>MOYENNE</b>	<b>50,1875</b>	<b>47</b>	<b>50,375</b>	<b>49,8125</b>	<b>53</b>	<b>49,375</b>
<b>Ecart Type</b>	<b>4,16683333</b>	<b>2,780887149</b>	<b>5,110446817</b>	<b>4,16683333</b>	<b>2,780887149</b>	<b>4,529532721</b>
<b>Student 1/2</b>	<b>0,086273542</b>			<b>0,008580869</b>		
<b>Student 1/3</b>	<b>0,347866923</b>			<b>0,280012966</b>		

Groupe B	tête à droite	position de référence				
	pression moyenne gauche (kPa)			pression moyenne droite (kPa)		
Sujets	Avant technique	20min après technique	7 jrs après technique	Avant technique	20min après technique	7 jrs après technique
1	39,99	46,03	49,44	40,75	42,6	38,48
2	35,68	30,77	29,88	35,37	30,18	28,5
3	44,81	47,78	53	46,15	42,35	47
4	33,35	29,41	31,26	32,17	29,92	28,18
5	43,62	40,79	45,2	41,12	49,9	55,61
6	33,15	39,84	26,36	33,94	33,65	33,61
7	48,57	53,06	46,27	50,58	43,92	42,68
8	45,91	45,95	41,73	45,52	45,16	41,62
9	34,42	30,96	32,21	39,09	38,49	32,01
10	24,55	29,07	23	27,93	26,05	28,61
11	48,24	54,26	45,29	50,56	46,11	44,23
12	39,14	35,01	30,52	39,64	40,11	32,38
13	40,69	41,53	38,81	34,75	36,2	31,19
14	42,87	42,18	30,35	40,43	42,01	32,05
15	30,11	27,93	29,4	44,57	38,22	37,21
16	51,71	50,44	51,36	49,92	43,89	41,88
<b>Moyenne</b>	<b>39,800625</b>	<b>40,313125</b>	<b>37,755</b>	<b>40,780625</b>	<b>39,2975</b>	<b>37,2025</b>
<b>Ecart type</b>	<b>7,465075547</b>	<b>8,908734829</b>	<b>9,713075037</b>	<b>6,816453104</b>	<b>6,601803289</b>	<b>7,806127081</b>
<b>Student 1/2</b>	<b>0,430610278</b>			<b>0,268294176</b>		
<b>Student 1/3</b>	<b>0,254807126</b>			<b>0,088822246</b>		

<b>GROUPE A</b>	<b>tête à droite</b>					
	<b>pression moyenne gauche (kPa)</b>			<b>pression moyenne droite (kPa)</b>		
<b>Sujets</b>	<b>Avant technique</b>	<b>20min après technique</b>	<b>7 jrs après technique</b>	<b>Avant technique</b>	<b>20min après technique</b>	<b>7 jrs après technique</b>
1	23,36	29,36	22,15	40,46	41,93	33,8
2	28,23	31,91	25,75	39,61	41,38	34,28
3	29,54	40,27	29,54	31,38	36,26	31,38
4	43,33	42,57	33,95	39,69	43,32	36,5
5	39,34	47,82	35,78	46,13	49,07	34,27
6	38,33	32,64	34,03	28,32	32,67	22,74
7	39,67	38,16	33,45	35,89	39,28	29,92
8	34,54	38,15	30,58	35,45	40,92	31,03
9	30,13	33,93	29,26	26,63	34,87	25,41
10	30,39	30,21	26,16	35,82	41,64	32,45
11	34,54	38,66	36,54	35,12	38,89	35,48
12	37,21	38,81	30,7	39,19	36,08	32,66
13	34,07	30,01	26,79	32,63	38,15	27,92
14	46,15	47,49	33,46	37,2	32,53	32,39
15	37,24	34,33	30,16	29,87	33,98	27,15
<b>MOY</b>	<b>35,07133333</b>	<b>36,95466667</b>	<b>30,55333333</b>	<b>35,55933333</b>	<b>38,73133333</b>	<b>31,15866667</b>
<b>Ecart type</b>	<b>6,051336177</b>	<b>5,929975749</b>	<b>4,085258633</b>	<b>5,182655782</b>	<b>4,51128722</b>	<b>3,883302841</b>
<b>Student 1/2</b>	<b>0,198299694</b>			<b>0,042409539</b>		
<b>Student 1/3</b>	<b>0,122456655</b>			<b>0,723451975</b>		

## TETE A GAUCHE

Groupe B	tête à gauche					
	répartition de masse antérieure			répartition de masse postérieure		
Sujets	Avant technique	20min après technique	7 jrs après technique	Avant technique	20min après technique	7 jrs après technique
1	53	54	48	47	46	52
2	60	61	61	40	39	39
3	40	47	46	60	53	54
4	60	62	70	40	38	30
5	50	47	48	50	53	52
6	45	55	48	55	45	52
7	49	47	42	51	53	58
8	49	46	44	51	54	56
9	39	43	45	61	57	55
10	51	45	54	49	55	48
11	43	32	54	53	61	46
12	48	40	49	52	60	51
13	44	51	46	56	49	54
14	47	47	47	53	53	53
15	53	61	50	47	39	50
16	59	59	48	41	41	52
<b>MOY</b>	<b>49,375</b>	<b>49,8125</b>	<b>50</b>	<b>50,375</b>	<b>49,75</b>	<b>50,125</b>
<b>Ecart type</b>	<b>6,530696747</b>	<b>8,400148808</b>	<b>7,004760286</b>	<b>6,34428877</b>	<b>7,549834435</b>	<b>6,946221995</b>
<b>STUDENT</b>						
<b>TPS1/2</b>	<b>0,435264915</b>			<b>0,400827229</b>		
<b>TPS1/3</b>	<b>0,397924994</b>			<b>0,458029339</b>		

Groupe A	tête à gauche					
	répartition de masse antérieure			répartition de masse postérieure		
Sujets	Avant technique	20min après technique	7 jrs après technique	Avant technique	20min après technique	7 jrs après technique
1	41	48	37	59	52	63
2	43	52	37	57	48	63
3	63	66	57	37	34	43
4	39	46	46	61	64	54
5	60	66	61	40	44	39
6	57	63	59	43	47	41
7	42	51	52	58	49	48
8	48	54	48	52	66	52
9	38	44	42	62	56	58
10	53	58	65	47	42	35
11	57	64	57	43	46	43
12	64	71	52	36	29	48
13	48	56	51	52	44	49
14	49	56	45	51	44	55
15	28	36	27	72	64	73
<b>MOY</b>	<b>48,66666667</b>	<b>55,4</b>	<b>49,06666667</b>	<b>51,33333333</b>	<b>48,6</b>	<b>50,93333333</b>
<b>Ecart type</b>	<b>10,34177842</b>	<b>9,597618752</b>	<b>10,34039697</b>	<b>10,34177842</b>	<b>10,54785015</b>	<b>10,34039697</b>
<b>Student 1/2</b>	<b>0,037601573</b>			<b>0,239766814</b>		
<b>Student 2/3</b>	<b>0,458196064</b>			<b>0,458196064</b>		

Groupe B	tête à gauche	position de référence		répartition de masse droite		
	répartition de masse gauche			répartition de masse droite		
Sujets	Avant technique	20min après technique	7 jrs après technique	Avant technique	20min après technique	7 jrs après technique
1	52	53	52	48	47	48
2	53	56	56	47	44	44
3	54	52	54	46	48	48
4	51	49	50	49	51	50
5	64	54	60	36	46	40
6	51	51	51	49	49	49
7	54	51	54	46	49	46
8	48	45	49	52	55	51
9	43	50	52	57	50	48
10	64	56	46	36	44	54
11	52	53	54	48	47	46
12	51	51	51	49	49	49
13	51	51	53	49	49	47
14	51	49	50	50	47	53
15	44	38	35	56	62	65
16	51	55	55	49	45	45
<b>MOY</b>	<b>52,125</b>	<b>50,875</b>	<b>51,375</b>	<b>47,9375</b>	<b>48,875</b>	<b>48,9375</b>
<b>ET</b>	<b>5,560275773</b>	<b>4,455333882</b>	<b>5,414486741</b>	<b>5,579351814</b>	<b>4,455333882</b>	<b>5,470755585</b>
<b>Student 1/2</b>	<b>0,244250445</b>			<b>0,301741949</b>		
<b>Student 1/3</b>	<b>0,350910705</b>			<b>0,306234187</b>		

Groupe A	tête à gauche	répartition de masse gauche			répartition de masse droite		
Sujets	Avant technique	20min après technique	7 jrs après technique	Avant technique	20min après technique	7 jrs après technique	
1	41	39	40	59	61	60	
2	43	44	47	57	56	53	
3	59	53	56	41	47	44	
4	54	59	46	46	41	54	
5	45	42	54	55	58	46	
6	56	49	63	44	51	37	
7	50	48	50	50	52	50	
8	48	49	48	52	51	52	
9	51	47	56	49	53	44	
10	45	41	37	55	59	63	
11	44	42	49	56	58	51	
12	51	46	49	49	54	51	
13	50	43	46	50	57	54	
14	51	42	48	49	58	52	
15	57	51	56	43	49	44	
<b>moy</b>	<b>49,66666667</b>	<b>46,33333333</b>	<b>49,66666667</b>	<b>50,33333333</b>	<b>53,66666667</b>	<b>50,33333333</b>	
<b>ET</b>	<b>5,367450401</b>	<b>5,340768627</b>	<b>6,608075867</b>	<b>5,367450401</b>	<b>5,340768627</b>	<b>6,608075867</b>	
<b>STUDENT 1/2</b>	<b>0,080542645</b>			<b>0,049635082</b>			
<b>Student 1/3</b>	<b>0,406550987</b>			<b>0,5</b>			

<b>Groupe B</b>	<b>tête à gauche</b>					
	<b>pression moyenne gauche (kPa)</b>			<b>pression moyenne droite (kPa)</b>		
<b>Sujets</b>	<b>Avant technique</b>	<b>20min après technique</b>	<b>7 jrs après technique</b>	<b>Avant technique</b>	<b>20min après technique</b>	<b>7 jrs après technique</b>
1	48,3	46,03	46,58	44,59	42,62	40,56
2	38,44	36,37	31,43	32,8	29,52	26,23
3	48,46	43,08	42,4	44,45	38,64	37,61
4	34,67	32,3	28,58	30,67	29,07	28,76
5	52,41	46,12	46,13	37,57	45,62	36,31
6	33,24	33,31	29,79	31,33	32,98	30,84
7	50,87	52,4	43,38	43,94	45,44	40,1
8	45,44	43,85	41,07	43,89	46,53	42,08
9	31,37	32,14	31,76	38,55	29,69	30,22
10	31,09	27,98	23,94	19,53	23,26	28,37
11	52,1	53,14	50,52	46,82	44,48	41,71
12	38,16	38,16	36,78	35,77	35,77	32,34
13	40,49	41,6	31,43	39,13	40,26	30,19
14	29,6	27,93	25,27	43,58	39,22	39,35
15	53,16	53,2	49,88	49,35	42,44	42,45
16	40,22	38,13	34,21	37,9	36,77	31,53
<b>moy</b>	<b>41,75125</b>	<b>40,35875</b>	<b>37,071875</b>	<b>38,741875</b>	<b>37,644375</b>	<b>34,915625</b>
<b>et</b>	<b>8,386437364</b>	<b>8,466935593</b>	<b>8,712219938</b>	<b>7,559089203</b>	<b>7,04213317</b>	<b>5,639901853</b>
<b>Student 1/2</b>	<b>0,265784365</b>			<b>0,24976083</b>		
<b>Student 1/3</b>	<b>0,065356496</b>			<b>0,32684098</b>		

Groupe A	tête à gauche	position de référence				
	pression moyenne gauche (kPa)			pression moyenne droite (kPa)		
Patient	Avant technique	20min après technique	7 jrs après technique	Avant technique	20min après technique	7 jrs après technique
1	29,14	27,17	26,16	37,7	38,15	38,13
2	27,1	31,91	27,39	40,37	43,38	32,69
3	41,87	32,45	31,82	31,38	33,63	27,4
4	46,71	36,98	36,69	36,5	38,47	37,14
5	40,16	44,91	35,89	45,44	47,84	31,09
6	37,35	30,57	34,4	26,75	31,35	20,45
7	39,73	38,99	34,09	35,79	40,76	31,48
8	34,27	38,06	31,28	34	41,64	31,37
9	28,62	28,13	31,31	27,03	29,65	26,67
10	30,5	32,5	22,13	34,97	38,77	31,38
11	33,97	39,19	35,92	36,53	38,09	33,86
12	36,12	37,75	30,85	38,07	39,41	35,32
13	35,37	29,17	26,96	35,75	38,7	28,88
14	43,79	37,27	33,51	39,17	47,2	34,19
15	37,47	33,85	35,48	30,09	31,2	29,17
<b>moy</b>	<b>36,14466667</b>	<b>34,59333333</b>	<b>31,592</b>	<b>35,30266667</b>	<b>38,54933333</b>	<b>31,28133333</b>
<b>ET</b>	<b>5,752280128</b>	<b>4,934902903</b>	<b>4,268169899</b>	<b>4,972312579</b>	<b>5,407369927</b>	<b>4,460925379</b>
<b>Student 1/2</b>	<b>0,217371391</b>			<b>0,049041095</b>		
<b>Student 2/3</b>	<b>0,143267654</b>			<b>0,136257698</b>		

## RESUME

Cette expérimentation évalue à l'aide de l'outil statistique l'efficacité d'une technique ostéopathique viscérale sur la posture. Nous avons effectué une technique viscérale puis avons mesuré les oscillations des sujets grâce à un baropodomètre selon le plan frontal, sagittal et la pression moyenne des deux pieds suivant trois positions : tête neutre, tête à droite, tête à gauche.

Cette étude a été réalisée chez trente patients présentant un test de Fukuda inférieur à 50 degrés afin d'éliminer un syndrome de déficience postural.

L'étude statistique des mesures montre l'efficacité de la technique 20 minutes après celle-ci mais n'est pas durable dans le temps.

Ce protocole valide l'influence des viscères sur la posture.

**Mots clés :** ostéopathie, posture, viscéral, système nerveux autonome, baropodomètre électronique.

## SUMMARY

This experiment estimates by means of the statistical tool the efficiency of a visceral osteopathic technique on the posture. We made a visceral technique then measured the oscillations of the subjects thanks to a baropodomètre according to the frontal, sagittal plan and the pressure averages two feet following three positions: neutral head, head to the right, head to the left.

This study was realized on thirty patient's presenting a test of Fukuda lower than 50 degrees to eliminate a syndrome of deficiency postural.

The statistical study of the measures shows the efficiency of the technique 20 minutes after this one but is not long-lasting (sustainable) in the time

This protocol confirms the influence of visceral on the posture.

**Keywords:** osteopathy, posture, visceral, autonomous nervous system, electronic baropodomètre