



Institut de Formation Supérieure en Ostéopathie de Rennes

**Effets d'une manipulation structurelle
d'une lésion tissulaire réversible en D1-D5
sur la tension artérielle et la fréquence cardiaque**

LARNAUDIE

Sophie

PROMOTION 2

Année 2010-2011



Bretagne Ostéopathie SARL. Siège Social : 12, rue de Plaisance • 35000 RENNES • Tél./Fax : 02 99 14 17 76
www.bretagne-osteopathie.com • contact@bretagne-osteopathie.com

CODE APE 8559A - N° Siret 504 423 302 00018 Déclaration d'activité enregistrée sous le n°53350846435 auprès du préfet de la région Bretagne

*« A la source de toute connaissance, il y a une idée, une pensée,
puis l'expérience vient confirmer l'idée. »*

Claude Bernard

REMERCIEMENTS

Je voudrais remercier toutes les personnes qui ont été présentes tout au long de ce parcours :

A Thierry Collas, pour sa disponibilité et ses conseils. A Jean François Terramorsi, pour avoir su transmettre sa passion et me donner l'envie d'aller plus loin. A Pascale Gosselin, pour ses conseils si précieux. A Gilles Boudéhen, pour sa générosité. A tout le corps enseignant, pour avoir été, tout simplement, là, à tous moments.

A tous les volontaires de cette étude pour leur participation. A Patrick Lejeune, pour sa disponibilité et ses compétences.

A tous les correcteurs, pour m'avoir accordé leur patience et leur temps.

A tous les étudiants, qui ont fait ce chemin avec moi et particulièrement à Belén et Febe qui ont été présentes, même cette année.

A toute la famille Blanc pour avoir répondu à chacune de mes sollicitations.

A ma famille qui m'a soutenue tout au long de ces années et qui m'a permis d'arriver au terme de mon parcours avec ce travail.

SOMMAIRE

1. INTRODUCTION	5
2. PROBLEMATIQUE	6
2.1. Modèle ostéopathique structurel	7
2.1.1. La lésion ostéopathique structurelle: définition	7
2.1.2. Les conséquences de la lésion	8
2.1.2.1. Mécanique :	8
2.1.2.2. Neurologique :	8
2.1.2.3. Vasculaire :	8
2.1.3. La manipulation : notre geste et ses effets	9
2.2. Rapports pariéto-viscéraux	9
2.3. Place du système neuro-végétatif dans la régulation cardiaque	10
2.3.1. Le système nerveux intrinsèque du cœur	11
2.3.2. Le système nerveux extrinsèque du cœur	12
2.3.3. Physiologie de l'action de l'orthosympathique D1-D5 sur le cœur	14
2.4. Conclusion problématique	14
3. HYPOTHESE ET PLAN EXPERIMENTAL	15
4. MATERIEL ET METHODE	16
4.1. La population étudiée	16
4.2. Matériel : la mesure de la fréquence cardiaque et de la tension artérielle	16
4.3. Méthode	17
4.3.1. Protocole expérimental	17
4.3.2. La manipulation des dorsales hautes en compression de poitrine	17
4.3.3. La manipulation subtalaire	19
5. RESULTATS	20
5.1. Analyse descriptive de l'échantillon	20
5.2. Analyse inférentielle	21
5.3. Synthèse	22
6. DISCUSSION	23
6.1. Sur l'expérimentation	23
6.2. Sur les résultats	23
7. CONCLUSION	25
8. BIBLIOGRAPHIE	26
ANNEXES	28

1. INTRODUCTION

Dans notre approche ostéopathique, nous partons du postulat que chez un individu, la structure génère la fonction. « La structure est l'ensemble des cellules formant une unité anatomique fonctionnelle » (organe, tissu ...) [10]. Nous pensons par conséquent, qu'il n'y a pas de dysfonction sans dystructure c'est-à-dire, sans altération de la structure. Notre traitement cherche à repérer et à soigner la structure en lésion.

Pour pouvoir identifier cette structure en lésion qui se trouve parfois à distance de la plainte exprimée par le patient, nous disposons d'un mode de raisonnement qui s'appuie sur des connaissances de l'anatomie et de la physiologie de l'être humain. Ainsi, nous établissons des relations mécaniques, neurologiques, neuro-vasculaires et fonctionnelles entre les différentes structures et les différents systèmes du corps. Pour évoquer ces relations nous parlons de « variables de régulation et de fonction » d'une structure.

Travaillant dans une clinique spécialisée, nous avons l'habitude de recevoir en soin des patients avec des pathologies cardiaques. L'apprentissage pendant les études d'ostéopathie de cette nouvelle façon d'aborder le fonctionnement humain et sa pathologie, nous a mené à nous questionner sur la pertinence ou pas, d'un traitement ostéopathique chez ces patients.

Ne pouvant pas accéder directement au cœur avec nos mains, d'un point de vue ostéopathique, nous travaillons sur ses variables de régulation. Nous n'avons pris en compte dans la réalisation de ce travail que les relations neurologiques et neuro-vasculaires qui nous permettent de mettre en rapport le système pariétal et le système viscéral en nous limitant à l'étage D1-D5. Partant de là, notre souhait a été de vérifier si le fait de manipuler le segment dorsal haut peut avoir des conséquences au niveau cardiaque. Nous nous sommes limitée à la région D1-D5, négligeant volontairement les autres relations neurovégétatives afin de cloisonner l'étude à un paramètre manipulatif.

Sans avoir la prétention de vouloir soigner par nos techniques les « maladies » du cœur, organe noble, organe de la vie par excellence, nous avons tout simplement cherché à savoir si le soin ostéopathique pouvait influencer, d'une certaine façon, la fonction cardiaque.

2. PROBLEMATIQUE

Lors de notre pratique professionnelle, nous avons pu faire les deux constats suivants :

- La plupart des patients hypertendus présentent une raideur importante au niveau de la région dorsale haute (D1-D5).
- D'autre part, nous avons réalisé une séance d'ostéopathie sur une patiente hypertendue dont la plainte était des douleurs dorsales hautes. Cette patiente était sous Holter tensionnel ce qui avait permis de mesurer la tension artérielle (T.A.) et la fréquence cardiaque (F.C.) toutes les 15 minutes et durant 24 heures. Suite à l'analyse du Holter par le cardiologue, le constat était une baisse de la T.A. systolique qui est passée de 153 à 128 mmHg, une baisse de la T.A. diastolique qui est passée de 99 à 82 mmHg et une baisse de la F.C. qui est passée de 115 à 71 bpm juste après la séance¹. La significativité de la variation de T.A. est de 10 mmHg et de 5 bpm pour la F.C. Un changement de médication a été réalisé et depuis cette séance, le cardiologue n'a pas modifié le traitement de la patiente. Sa T.A. et sa F.C. n'ont pas changé².

Ces constatations nous ont conduite à nous demander quel pourrait être l'impact d'un traitement ostéopathique sur les paramètres de la régulation de la fonction cardiaque (F.C. et T.A.).

Ainsi, nous avons cherché dans la littérature des écrits corroborant nos observations.

Une revue (partielle) de la littérature disponible sur cette question nous a amenée aux conclusions suivantes :

- (1) La littérature générale démontre que la stimulation de l'orthosympathique **sur des sujets sains** entraîne une augmentation de la tension artérielle et de la fréquence cardiaque [15, 12].
- (2) La littérature spécialisée dans les manipulations, propose beaucoup d'articles en rapport avec la chiropraxie. Cette littérature affirme qu'il existe une relation entre la manipulation **sur des sujets en lésion**³, le système nerveux végétatif autonome (S.N.V.A.) et la fonction cardiaque [13, 11, 8, 3, 1, 4, 19].
- (3) Ces études révèlent que la manipulation entraîne une baisse tant de la Tension Artérielle que de la Fréquence Cardiaque.

En ce qui concerne la T.A. : Bakris *et alii* [1] expliquent que la restauration de l'alignement de l'atlas est associée à une réduction nette et maintenue de la T.A. D'autre part, Plaugher and Bachman [13] ont montré qu'une manipulation avait un impact sur le S.N.V.A. se traduisant par une hypotension. Knutson [8] constate dans son étude qu'un ajustement de la vertèbre Atlas peut provoquer une baisse de la T.A. systolique.

Au niveau de la F.C., Eingorn and Muhs [4] établissent une corrélation entre les manipulations et la variation de l'activité du S.N.V.A. (ayant un effet au niveau de la fonction cardiaque) en s'appuyant sur la diminution de la F.C. après manipulation.

¹ Nous pensons que le différentiel de la F.C. n'est pas dû qu'à l'effet de la manipulation en elle-même, mais à sa mise en place dans la séance.

² Dans le même sens, voir: PLAUGHER (G.) and BACHMAN (TR.) *Chiropratic management of a hypertensive patient* (1993) 16:8 J. Manipulative Physiol. Ther. 544-9.

³ Il faut tout de même signaler que la définition de la lésion n'est pas la même pour les chiropracteurs et pour nous ostéopathes structurels. Eux, ils parlent de subluxation vertébrale alors que nous, nous parlons de L.T.R.

- (4) Ces diminutions ont pu être mises en évidence dans le cas de **sujets présentant des lésions** [8, 19] ainsi que dans le cas de **sujets avec des lésions et des pathologies cardiaques** [1, 13].
- (5) Les études menées se situent toutefois sur des groupes cibles avec lésions cervicales. Pour autant, une étude comparée lésion thoracique / cervicale donnait des réponses statistiques qui n'étaient significatives que dans le cas des lésions cervicales [19].
- (6) S'agissant de la démonstration de cette corrélation (manipulation et régulation cardiaque), divers instruments ont pu être utilisés dans les études mentionnées : Fréquence Cardiaque, Tension Artérielle et Électrocardiogramme [3].

Prenant en considération nos observations empiriques et les données de la littérature, nous avons décidé d'étudier l'effet d'une manipulation dorsale sur la régulation cardiaque.

Afin de préciser le cadre de notre expérimentation, nous avons ensuite procédé aux deux restrictions suivantes :

- Sachant que la régulation cardiaque se fait par le système orthosympathique et parasympathique, que la zone dorsale haute est la zone métamérique du système orthosympathique du cœur et que les douleurs signalées par les patients étaient à ce niveau-là, nous avons choisi d'expérimenter l'effet d'une manipulation structurelle de la lésion tissulaire réversible au niveau D1-D5 sur la régulation de la fonction cardiaque. Nous avons fait le choix dans notre étude d'utiliser les instruments de la F.C. et de la T.A.
- De plus, cette expérimentation se portera sur des sujets ne présentant aucune pathologie cardiaque car les patients cardiaques sont souvent médiqués. Ces médicaments ont une action sur le système nerveux autonome pouvant fausser les résultats et l'arrêt de la médication ne pouvait être envisagé dans l'établissement.

En regard de l'ensemble de ces considérations, nous commencerons par définir la lésion structurelle ostéopathique puis les relations anatomophysiologiques entre la région D1-D5 et le système cardiaque.

2.1. *Modèle ostéopathique structurel*

2.1.1. La lésion ostéopathique structurelle: définition

Dans notre approche structurelle de l'ostéopathie, nous définissons la lésion comme une altération de la structure qui s'objective par une perte des qualités mécaniques, déformabilité et élasticité, du tissu conjonctif (T.C.); nous l'appelons lésion tissulaire réversible (L.T.R.).

Nous considérons que la lésion est la conséquence d'une hypo-sollicitation spacio-temporelle de la structure. Une diminution des sollicitations contribue à une baisse des besoins énergétiques locaux et une diminution des échanges liquidiens dans les tissus. Le processus statique prend peu à peu le dessus sur le processus dynamique. Tous les tissus non sollicités évoluent vers la fixité au détriment de la mobilité. « Toute perte, même

partielle, de la mobilité⁴ d'une structure, la rend non seulement inadéquate à remplir sa fonction, mais perturbe sa vascularisation, sa trophicité et diminue sa vitalité. » [9] La structure change alors d'état et la lésion tissulaire réversible apparaît. Ce changement d'état contribue à une baisse de la fonction. Celle-ci confirme et augmente l'hypo-sollicitation.

Ces altérations s'objectivent par des modifications de densité et de sensibilité accessibles à la palpation. Le tissu conjonctif en lésion est gros, dur et sensible quand on y touche.

2.1.2. Les conséquences de la lésion

La L.T.R. altère la capacité d'adaptation de la structure et sa fonction peut être perturbée. Dans ces conditions, une sollicitation normale peut être ressentie comme une agression. L'expression de cette lésion peut se révéler localement ou à distance. Ses manifestations sont diverses. Nous ne retiendrons que les éléments qui s'expriment et s'expliquent au niveau mécanique, neurologique et vasculaire⁵.

2.1.2.1. Mécanique :

Localement, nous avons une perte de la déformabilité du tissu, celui-ci devient plus dense. Les structures en relation mécanique avec le segment en lésion peuvent aussi subir les conséquences de ce changement d'état.

2.1.2.2. Neurologique :

Le tissu contient un très grand nombre de récepteurs neurologiques indispensables à sa régulation. Lors d'une L.T.R., nous avons donc une hypo-sollicitation des récepteurs *in situ* qui conduit à une exclusion fonctionnelle de la structure lésée⁶.

Les circuits neurologiques dépendants de ces récepteurs sont hypo-sollicités, affectant les échanges synaptiques et l'équilibre synaptique dans les centres neurologiques. Ceci peut avoir des conséquences à distance sur des structures dépendantes du même métamère.

2.1.2.3. Vasculaire :

Parmi les récepteurs neurologiques dont nous venons de parler, certains appartiennent au système orthosympathique. Celui-ci a une action sur la vascularisation. Il gère la variation de la tonicité des vaisseaux et de leur diamètre. L'hypo-sollicitation de ces récepteurs peut avoir des répercussions sur les vaisseaux et par conséquent sur l'irrigation de certains tissus et organes dépendants de la zone métamérique localement et à distance.

Pour qu'il y ait des répercussions neurologiques et/ou neuro-vasculaires à distance, tel que dans les douleurs projetées⁷, il faudrait que la L.T.R. soit sollicitée et que les récepteurs neurologiques envoient un grand nombre d'informations à la corne post de la moelle.

⁴ Le mot mobilité doit être compris comme déformabilité.

⁵ Nous omettons volontairement les relations fonctionnelles, citées précédemment. Dans notre approche, nous ne travaillons que sur l'état de la structure. Celui-ci est lié à ses variables de régulations mécaniques, neurologiques et neuro-vasculaires.

⁶ PINTO S.: *Cours de principes fondamentaux*, 2008, Document non publié, Institut de Formation Supérieure en Ostéopathie de Rennes, Rennes, p. 27

⁷ On appelle douleurs projetées, les douleurs qui sont ressenties à distance de la lésion.

2.1.3. La manipulation : notre geste et ses effets

Notre outil thérapeutique est la manipulation structurale qui nous permet d'informer mécaniquement le T.C. Prenant en compte les caractéristiques de la L.T.R. d'un point de vue mécanique, neurologique et vasculaire, notre action mécanique devra être brève, intense et localisée pour être la plus efficace et informative, notre but étant de permettre à la structure de changer d'état.

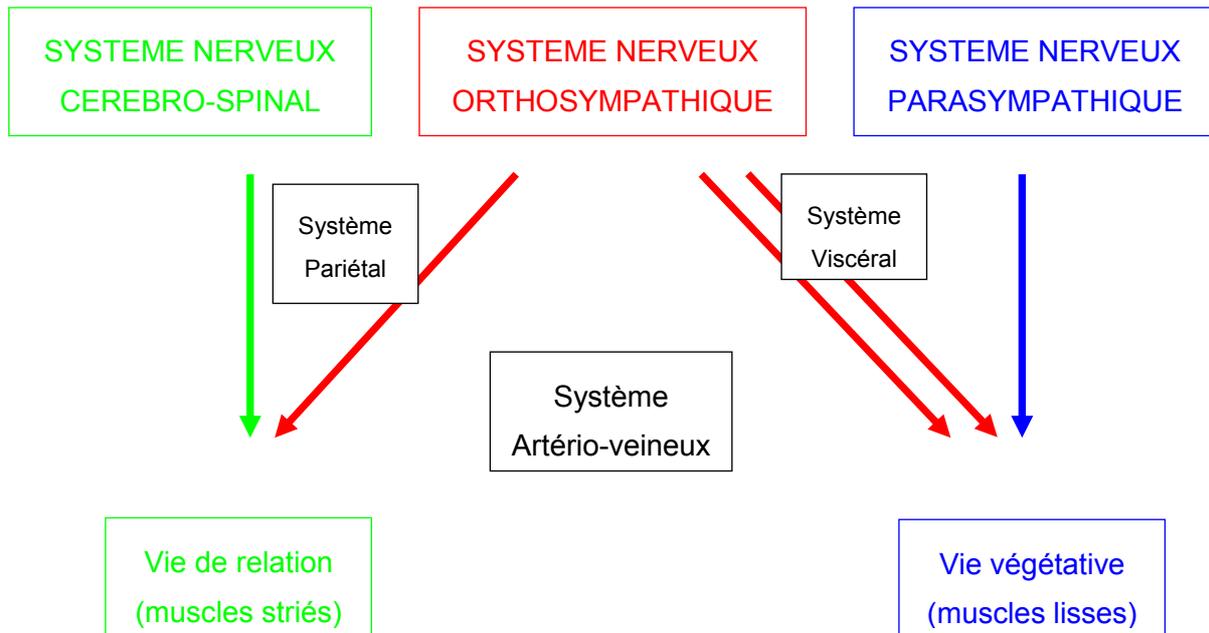
Cette manipulation est directe, sans bras de levier et ayant le choix de la direction.

Notre action mécanique cherche à rétablir le fonctionnement des récepteurs tissulaires du segment lésé et à recréer un nouvel équilibre synaptique dans les centres neurologiques qui correspondent au tissu en lésion. La circulation et les échanges liquidiens reprennent, ce qui rend l'état de la structure souple et élastique. Ces changements de consistance du tissu modifient ses rapports mécaniques, vasculaires et neurologiques localement et à distance.

2.2. **Rapports pariéto-viscéraux**

Dans notre approche, nous mettons en relation les différentes structures par les variables de régulation mécanique, neurologique et neuro-vasculaire comme expliqué précédemment. Dans notre travail d'étude et de recherche (T.E.R.), ce sont les variables neurologiques et neuro-vasculaires qui nous intéressent particulièrement. En effet, ces variables nous permettent de mettre en relation des structures pariétales et viscérales. Cela est possible grâce au système nerveux orthosympathique.

Ce système est chargé, d'une part de la neurologie des viscères et d'autre part, de la vascularisation du système pariétal et du système viscéral.



Organisation générale du système nerveux⁸

⁸ PINTO S.: schéma du cours de principes fondamentaux ostéopathiques.

Les rapports pariéto-viscéraux s'appuient sur le fait que ces structures (pariétales et viscérales) partagent des centres neurologiques.

En ce qui concerne les structures que nous étudions (la région D1-D5 et le cœur) :

- D'une part, nous avons dit que le système orthosympathique s'occupe de la neurologie des viscères et de la neurologie des vaisseaux autant pariétaux que viscéraux. A la zone intermedio-latéralis (Z.I.L.) de la moelle, au niveau des métamères D1-D5, arriveront des informations en provenance du cœur et de ses vaisseaux ainsi que des informations des vaisseaux pariétaux de cette région. Nous avons là un premier centre commun.
- D'autre part, la corne postérieure de ces mêmes métamères reçoit des informations de la sensibilité pariétale correspondantes à la partie dorsale qui nous intéresse. Dans chacune de ces cornes postérieures on trouve une zone de convergence, de mise en commun des informations, la couche V de Rexed. Jusqu'à elle, arriveront, grâce aux interneurons, les informations de la corne postérieure et de la Z.I.L. Voilà un deuxième centre commun.

Même si les informations se croisent et se mélangent dans ces centres, dans la physiologie, tout est bien sectorisé et il n'y a aucune raison pour que les informations diffusent d'une structure à une autre. Dans la pathologie, les informations peuvent déborder au niveau des centres. Les centres communs vont répartir et moduler la fonction neurologique. Ainsi nous pouvons supposer que ce qui se passe au niveau dorsal peut avoir des répercussions sur le cœur et vice versa. Nous pouvons donc envisager le fait qu'une manipulation structurelle d'une lésion en D1-D5 puisse avoir un effet sur la régulation cardiaque.⁹

2.3. Place du système neuro-végétatif dans la régulation cardiaque

L'équilibre physiologique de l'être vivant nécessite une régulation des différents systèmes qui le composent ou dont il dépend. Ces systèmes sont le système nerveux cérébro-spinal (S.N.C.S), le système nerveux végétatif autonome, le système endocrinien, le système immunitaire.

Le S.N.C.S., dit de la vie de relation, permet à l'homme de s'adapter au milieu extérieur.

Le S.N.V.A., lui, permet de maintenir l'homéostasie, équilibre du milieu intérieur de façon involontaire et inconsciente.

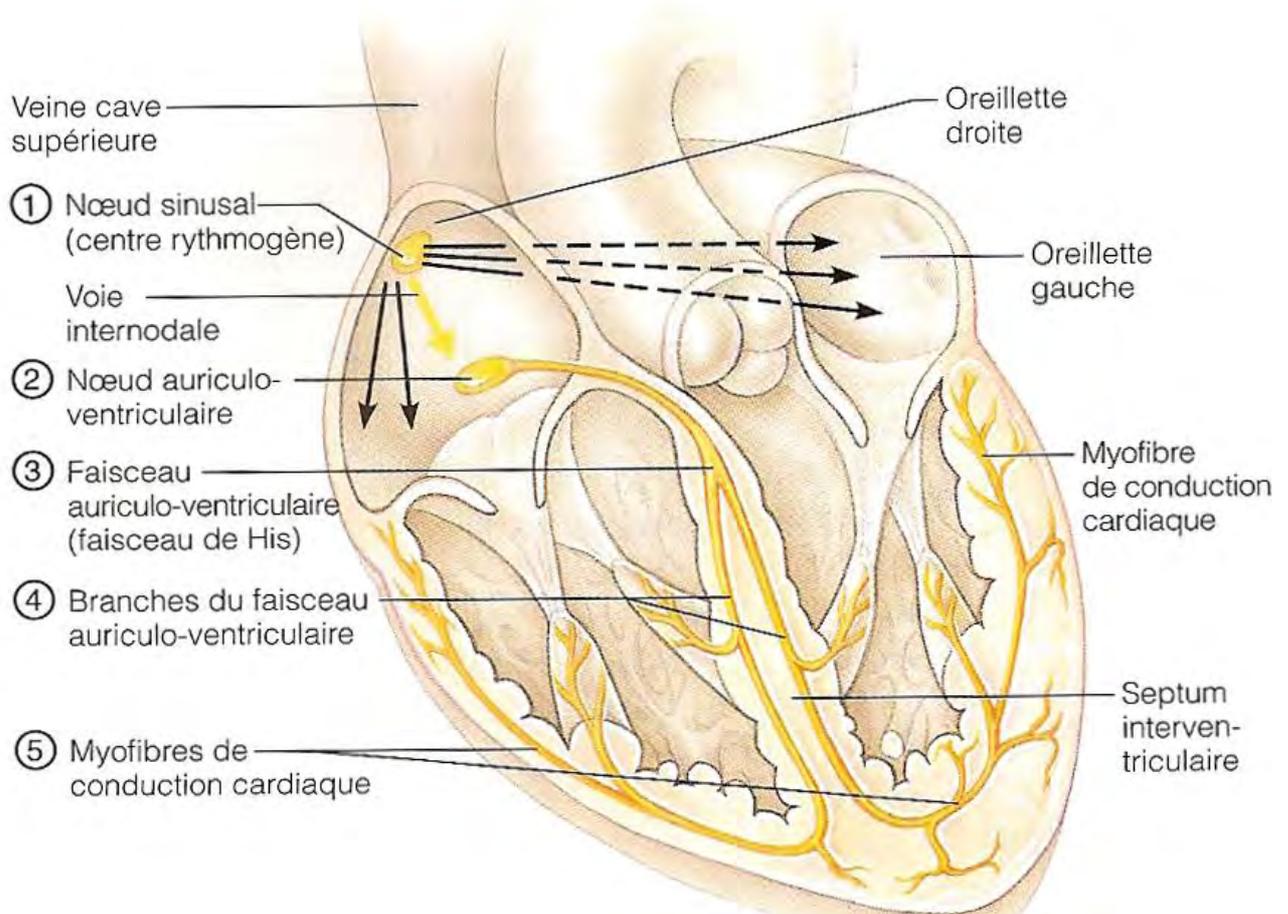
Le cœur est le carrefour du système circulatoire qui est présent partout dans le corps. Comme tous les organes, il est soumis à des actions humorales diverses que nous n'étudierons pas ici mais qui sont présentes. Nous allons détailler par la suite sa neurologie et sa régulation.

Le cœur est composé de 2 systèmes nerveux, l'un intrinsèque et l'autre extrinsèque.

⁹ Un des premiers symptômes de l'infarctus du myocarde est la douleur qui irradie dans le bras gauche, symptôme reconnu par tous. L'explication de cette douleur dans le bras est que celui-ci et le cœur ont des centres neurologiques communs. La souffrance cardiaque perturbe un de ces centres et cette perturbation va s'exprimer dans une autre structure en rapport, dans ce cas-ci le bras. Même si cela n'est pas en rapport avec notre sujet, cet exemple met en évidence l'existence des rapports pariéto-viscéraux.

2.3.1. Le système nerveux intrinsèque du cœur [12]

Le cœur possède un système nerveux qui lui est propre. La capacité de dépolarisation et de contraction du muscle cardiaque est intrinsèque. Elle ne repose pas sur le S.N.C.S., ni sur le S.N.V.A. Le nœud sinusal est le centre rythmogène du cœur, sa fréquence intrinsèque de dépolarisation est d'environ 100 fois par minute en l'absence de facteurs hormonaux et d'influx nerveux inhibiteur. Le rythme sinusal détermine la fréquence cardiaque.



Système de conduction du cœur : Anatomie et physiologie humaines, MARIEB (p.674)

Le cœur peut fonctionner sans système nerveux extrinsèque, mais il n'est capable, dans ces conditions, que d'une adaptation très insuffisante aux variations de l'état circulatoire. C'est grâce aux réflexes régulateurs¹⁰ qu'il y parvient.

¹⁰ « Un réflexe est dit régulateur si, provoqué par une variation apportée aux conditions de fonctionnement d'un appareil déterminé, il rétablit automatiquement l'équilibre primitif des conditions. » [15]

2.3.2. Le système nerveux extrinsèque du cœur

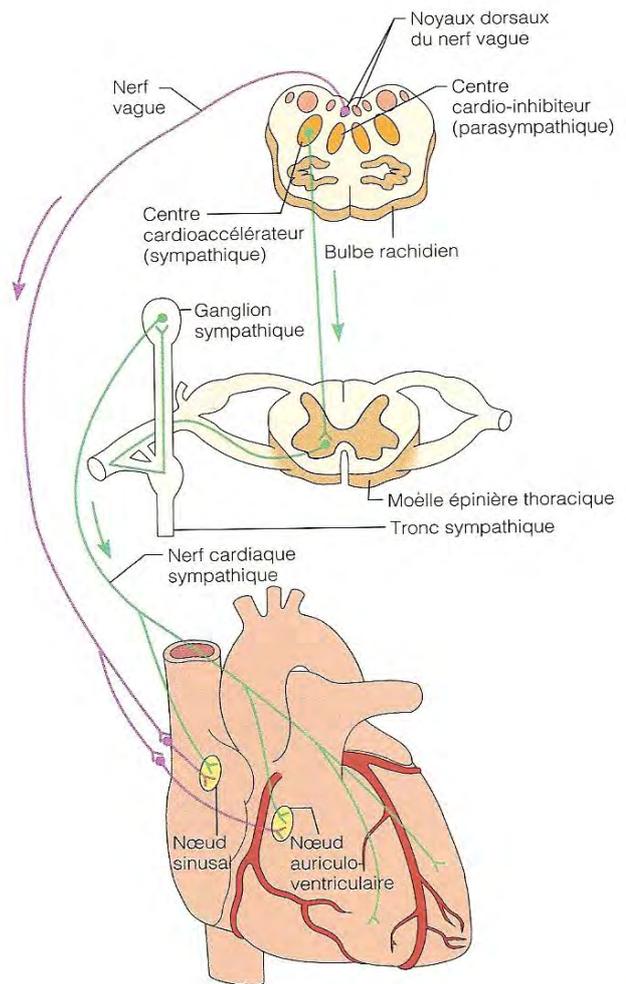
Le système extrinsèque est composé du système nerveux végétatif qui permet de réguler la fonction cardiaque lorsqu'une adaptation est nécessaire¹¹.

Par son innervation sur les muscles lisses des organes et des artères, sur le muscle cardiaque et sur les glandes, il a une action toute particulière au maintien de la stabilité du milieu intérieur, un rôle régulateur. La suppression ou section du système nerveux autonome ne paralyse pas les organes mais elle les rend incapables d'adapter leur fonctionnement aux sollicitations extérieures ou intérieures. L'insuffisance nerveuse crée la non adaptation, elle n'empêche pas la vie.

Le cœur est un organe automatique qui subit des variations de son fonctionnement sous l'influence d'une régulation humorale et d'une innervation modératrice ou accélératrice. Cette innervation dépend du S.N.V.A. et comprend deux parties distinctes par leur organisation anatomique et la nature de leurs neurotransmetteurs synaptiques : la partie orthosympathique et la partie parasymphathique.

Le cœur reçoit les deux contingents ortho et parasymphathique. Ces voies efférentes comprennent deux neurones, un pré-ganglionnaire et l'autre post-ganglionnaire.

Pour le contingent orthosymphathique, les neurones pré-ganglionnaires siègent dans les segments spinaux dorsaux (D1-D5) comme le décrit Leriche en 1945. La plupart de ceux-ci se rendent au ganglion stellaire (inférieur), certains y font relais, les autres se contentent de le traverser et vont faire relais dans les ganglions cervicaux moyen et supérieur. Les neurones post-ganglionnaires quittent la chaîne orthosymphathique, empruntent les nerfs cardiaques supérieur, moyen et inférieur pour atteindre les plexus cardiaques situés au niveau de l'aorte, au-dessus et au-dessous de la portion horizontale. Ils les traversent sans y faire relais et atteignent le cœur. Même si ces neurofibres autonomes alimentent toute la musculature cardiaque, elles innervent surtout les nœuds sinusal et auriculo-ventriculaire ainsi que les artères coronaires. Les branches accolées aux parois des coronaires forment les plexus coronaires.



Innervation autonome du cœur :

Anatomie et physiologie humaines, MARIEB (p.675)

¹¹ Dans son fonctionnement de base, avant toute adaptation ou régulation, le parasymphathique est cardio-modérateur en permanence. Il permet au nœud sinusal de se dépolariser spontanément environ 75 fois par minute.

D'autres fibres cardiaques sympathiques font relais dans les cinq premiers ganglions thoraciques et se rendent directement au plexus cardiaque (nerfs cardiaques thoraciques profonds).

Pour le contingent parasympathique, les neurones pré-ganglionnaires sont issus des nerfs vagues (les X), se divisent en trois nerfs cardiaques (supérieur, moyen et inférieur) et vont aux ganglions cardiaques supérieur (ganglion de Wisberg) et inférieur. Ils font synapse soit dans ces ganglions, soit dans la paroi du cœur. Les neurones post-ganglionnaires sont courts à l'intérieur de l'organe, ici le cœur.

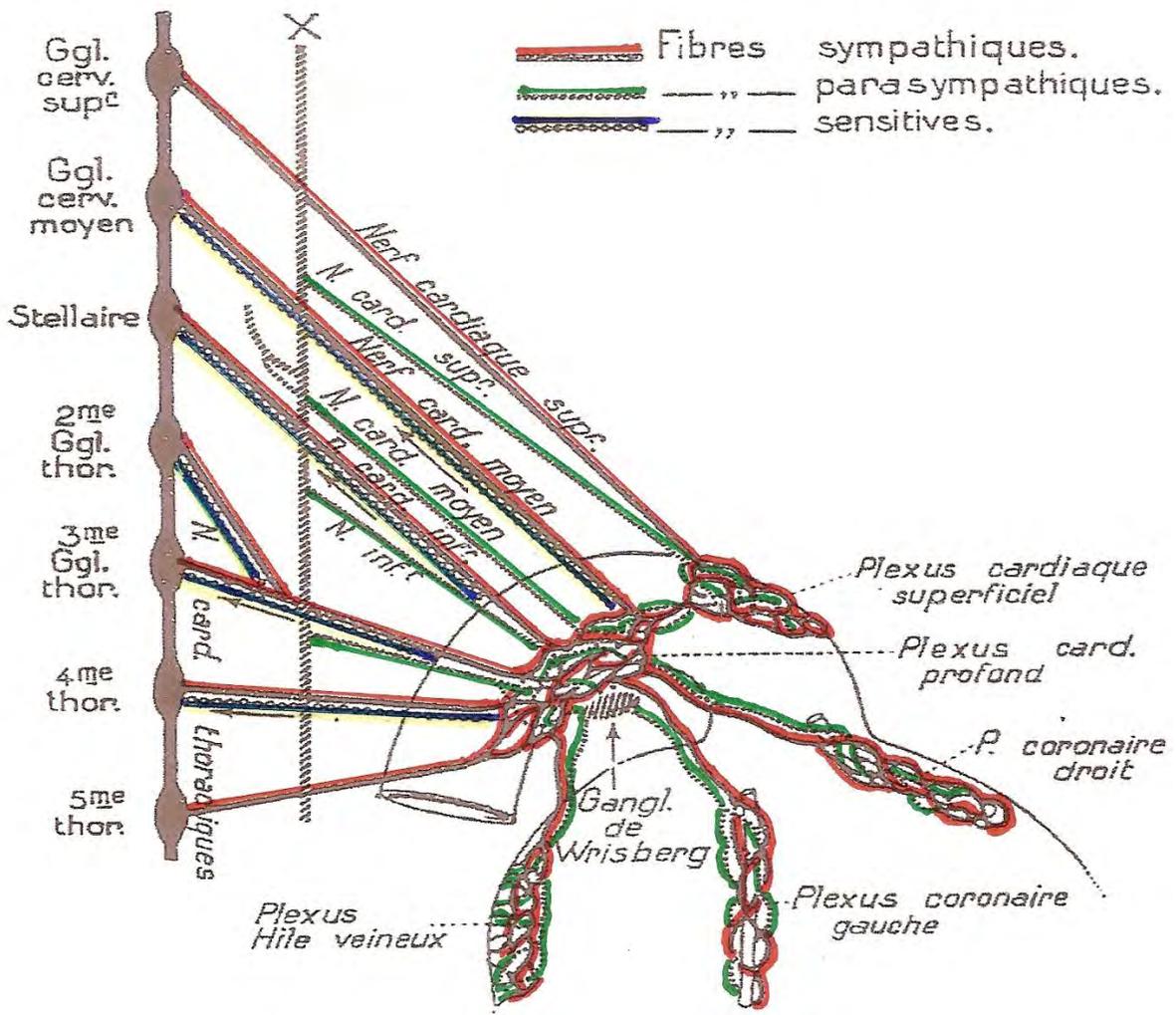


Schéma du plexus cardiaque : *Le système nerveux végétatif*, TARDIEU (p.40)

Ces deux systèmes ortho et parasympathique régulent, en outre, la fréquence cardiaque et la tension artérielle [15].

2.3.3. Physiologie de l'action de l'orthosympathique D1-D5 sur le cœur [11]

Les Z.I.L. des étages D1-D5 sont en rapport étroit au niveau orthosympathique avec le cœur.

L'excitation du sympathique provoque, grâce à son action neurologique au niveau du cœur, une accélération des battements cardiaques. Et l'arrachement des nerfs sympathiques du cœur provoque un ralentissement d'après une expérience de Gasser et Meck. Dans des conditions normales, la stimulation de l'orthosympathique augmente la F.C.

La P.A.¹² est égale au produit du débit (volume d'éjection systolique x F.C.) par la résistance périphérique. L'augmentation de la F.C. peut avoir une influence sur la T.A.

De plus, dans la physiologie, la stimulation du système orthosympathique entraîne une vasoconstriction artérielle périphérique au niveau du métamère en rapport avec l'étage D1-D5 sauf au niveau des coronaires, où elle a une action vasodilatatrice. De nombreuses études ont été réalisées *in vivo* sur des animaux montrant cela par G. et C. TARDIEU.

Cette vasoconstriction artérielle périphérique augmente la résistance vasculaire systémique qui augmente la P.A. C'est surtout la vasomotricité (vasoconstriction et vasodilatation) qui intervient dans la régulation de la tension artérielle [15].

L'effet global de l'activation sympathique est d'augmenter le débit cardiaque, la résistance vasculaire systémique (artères et veines) et la P.A. [6].

2.4. Conclusion problématique

La physiologie dit que la stimulation du système orthosympathique provoque une augmentation de la F.C. et de la T.A.

D'autre part, la littérature spécialisée dans les manipulations, démontre l'effet inverse en présence d'une lésion.

En ostéopathie structurelle, nous parlons de variables de régulation mécaniques, neurologiques et neuro-vasculaires d'une L.T.R. Les variables neurologiques et neuro-vasculaires expliquent les rapports pariéto-viscéraux entre les différentes structures de l'organisme : ici, le segment D1-D5 et le cœur (régulation cardiaque).

Par notre action mécanique, nous informons la lésion au niveau mécanique, neurologique et vasculaire localement et/ou à distance. Cette information modifiera l'équilibre synaptique des centres neurologiques ; ainsi la manipulation structurelle d'une L.T.R. en D1-D5 peut avoir une influence sur la régulation cardiaque par son action neurologique et neuro-vasculaire.

¹² La Pression Artérielle correspond à la pression du sang dans les artères, on parle aussi de Tension Artérielle, car cette pression est aussi la force exercée par le sang sur la paroi des artères.

3. HYPOTHESE ET PLAN EXPERIMENTAL

La manipulation structurale d'une L.T.R. située en regard du segment D1-D5 augmente la F.C. et la T.A.

Plan expérimental :

Cette expérimentation étudie les effets de 2 variables indépendantes (VI) sur 2 variables dépendantes.

Les 2 variables indépendantes sont :

- une V.I. intra-individuelle intitulée « manipulation ostéopathique structurale » qui présente deux modalités : avant et après.
- une V.I. inter-individuelle concerne un groupe de contrôle de sujets bénéficiant d'une manipulation subtalaire.

Les 2 variables dépendantes (V.d.), sur lesquelles nous attendons un effet de la manipulation structurale, sont :

- la fréquence cardiaque (F.C.)
- la tension artérielle (T.A.)

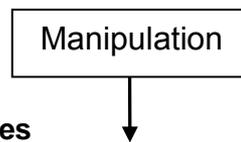


Tableau 1 : Tableau expérimental, effectifs et hypothèses

Sur la TA	Sur la FC			AVANT		APRES	
Manip. Dorsale	Sujets lésés	Sujets lésés	n = 35 normale	n = 35 normale	n = 35 augmentée	n = 35 augmentée	
	Contrôles	contrôles	n = 19 normale	n = 19 normale	n = 19 normale	n = 19 normale	

La manipulation structurale du segment D1-D5 de sujets présentant une L.T.R. à ce niveau entraîne une augmentation de la T.A. et F.C.

La manipulation structurale de la subtalaire de sujets présentant une L.T.R. de cette articulation n'a pas d'effet sur la T.A. et F.C.

4. MATERIEL ET METHODE

Nous avons choisi d'étudier les effets d'une manipulation structurale sur la fréquence cardiaque et la tension artérielle, mettant en évidence le rôle du système nerveux orthosympathique dans la pratique ostéopathique.

La zone concernée par la manipulation structurale est la zone dorsale haute ayant un rapport orthosympathique avec le cœur.

4.1. La population étudiée

Cette étude porte sur 35 sujets sains, volontaires, âgés de 19 à 57 ans. La moyenne d'âge est de 33 ans. L'étude comprend 19 femmes et 16 hommes. Les sujets ne présentent pas de contre-indications à la manipulation. Ils n'ont aucun traitement médicamenteux. Ils ne présentent pas d'hypertension artérielle, ni de pathologies coronariennes ou artéritiques.

4.2. Matériel : la mesure de la fréquence cardiaque et de la tension artérielle

Les mesures de la F.C. et T.A. sont réalisées par un tensiomètre automatique au bras de type Colson C4 fabriqué par Dupont Médical. Cet appareil comprend un tensiomètre permettant de prendre T.A. et F.C. Il nous permet de prendre des mesures reproductibles. Il est non opérateur dépendant. Les deux paramètres peuvent être pris simultanément. Cela nous permet de faire des mesures facilement juste avant et juste après la manipulation. Cet appareil est validé par l'Afssaps depuis le 15 juin 2007.

Le pouls est la transmission le long des parois artérielles du choc de l'ondée sanguine contre l'aorte au moment de la contraction ventriculaire. Nous pouvons le prendre au niveau de l'artère humérale, au pli du coude, près de la face interne. Cette prise de pouls nous renseigne sur le rythme cardiaque que nous identifions ici sous fréquence cardiaque. La fréquence cardiaque est mesurée en nombre de battements par minute.

La pression artérielle correspond à la pression du sang dans les artères. On parle de tension artérielle car le sang exerce une force sur la paroi des artères et tend cette paroi. La tension dans la paroi de l'artère résulte de la pression. Cette tension est mesurée en millimètre de mercure (mmHg). Elle est exprimée par deux mesures :

- la pression maximale au moment de la contraction du cœur (systole)
- la pression minimale au moment du « relâchement » du cœur (diastole)

La mesure de la T.A. est prise par un tensiomètre automatique. Le sujet s'allonge sur le dos, le bras le long du corps et maintenu à hauteur du cœur. La taille du brassard doit être adaptée à la taille du bras du sujet. La mesure est alors prise.

4.3. Méthode

4.3.1. Protocole expérimental

L'échantillon est constitué de 35 sujets atteints d'une L.T.R. au niveau D1-D5. 35 reçoivent une manipulation en D1-D5 et un mois après, 19 d'entre eux, sont manipulés au niveau d'une L.T.R. subtalaire.

Les sujets recevant la manipulation structurelle en D1-D5 constituent le groupe 1 (G1). Un mois après, 19 d'entre eux, constituant le groupe contrôle, reçoivent une manipulation structurelle en subtalaire. Ce groupe est désigné par groupe 2 (G2).

L'étude est pratiquée à distance minimum de 3 heures du repas pour que la digestion n'influence pas les résultats. Les sujets n'ont pas pris d'excitants risquant de modifier les résultats dans les 3 heures précédant l'expérimentation, et n'ont pas fait d'effort physique pour les mêmes raisons.

Tous les volontaires ont été informés par écrit de l'expérience et ont signé un consentement.

Les sujets et l'ostéopathe sont à l'abri de la vue de l'écran du tensiomètre pour éviter l'observation des mesures avant et après l'expérimentation.

L'observateur 1 est l'ostéopathe. Il pratique le test de résistance et la manipulation.

L'observateur 2 fait les prises de données avant et après la manipulation, le matériel n'étant pas opérateur dépendant.

L'expérimentation commence par le test de résistance (T.R.) pratiqué par l'observateur 1 suivi d'un repos de 10 minutes, le sujet étant couché sur le dos. Une première série de mesures est effectuée par l'observateur 2 au bout des 10 minutes. La tension artérielle et la fréquence cardiaque sont prises trois fois de suite. La mesure finale est la moyenne de ces trois mesures. Puis l'ostéopathe réalise la manipulation immédiatement après la fin des premières mesures. La manipulation est réalisée en 20 secondes. Une seconde série de mesures est effectuée immédiatement après. La durée totale de l'expérimentation pour chaque sujet est en moyenne de 20 minutes. Le déroulé de l'expérimentation est le même pour les deux groupes, G1 et G2.

Un test de résistance au niveau de D1-D5 ou subtalaire est réalisé sur chaque sujet au début de l'expérience. Ce T.R. met en évidence l'existence d'une lésion tissulaire réversible. Le T.R. est dit positif quand le tissu est gros, dur et sensible quand on y touche, en regard de la dorsale ou de l'articulation subtalaire correspondante.

Les paramètres de l'environnement sont maintenus constants pendant toute l'expérimentation : température confortable, absence de bruit, d'odeur, ou de distraction.

4.3.2. La manipulation des dorsales hautes en compression de poitrine

La manipulation de chaque sujet est pratiquée par le même ostéopathe confirmé. Ce choix permet d'assurer une régularité dans le geste manipulatif. Il permet également de simplifier l'étude en ne prenant qu'un seul opérateur.

Le sujet est allongé sur la table, en décubitus. Le praticien se tient debout, face au sujet, la table à sa droite. Le praticien est en fente avant, pied gauche devant et parallèle à la table, épaules parallèles à celles du sujet. Le pied avant à hauteur de la zone à travailler. Pour

travailler les dorsales supérieures, il croise les bras du sujet en mettant la main droite sur l'épaule gauche et la main gauche sur l'épaule droite, en prenant soin que le bras gauche passe au dessus du bras droit. Ainsi, il a un contact plus haut sur les dorsales supérieures. Il vient directement mettre son sternum sur les avant-bras croisés du patient. Sa tête est dans la table. Ses dorsales hautes sont sur les dorsales hautes du patient. Il roule le patient vers lui avec son avant-bras droit sous l'épaule gauche. Il repère la zone dorsale haute à travailler pour y placer sa main droite, son avant bras en avant de l'omoplate. Il soutient la tête par son poignet gauche en inclinaison cubitale maximum sous l'occiput ; les doigts dans la direction de la colonne sur les épineuses. Le coude est collé au corps. Le praticien ramène le sujet sur la table, dans l'axe, en le maintenant en flexion, en posant son coude droit en premier. Il tapote les dorsales hautes pour que le patient déclenche le mouvement (par le relâchement). Il suit le patient en excentrique par un relâchement simultané de son genou gauche, de sa cheville droite et de son épaule droite. Il descend donc ses dorsales hautes dans les dorsales hautes du patient verticalement et avance tangentiellement à la table. Le *thrust* est inclus dans ce relâchement et se fera dans une descente verticale et une avancée tangentielle à la table.



4.3.3. La manipulation subtalaire

Le sujet est allongé sur la table, son pied droit repose sur la cuisse droite de l'ostéopathe, sa cheville à 90 °. Pour manipuler le tissu conjonctif de l'articulation subtalaire droite, le praticien place le tendon rotulien de son membre inférieur droit contre la table, la rotule au-dessus du plateau. Son membre inférieur gauche est tendu en arrière, en appui sur la pointe du pied. Le contact se prend en avant du talus, de préférence sur l'os naviculaire. Il s'effectue par la zone du pisiforme ; la face palmaire de la main droite et non le bord ulnaire est utilisée. Le thrust est obtenu par le relâchement contrôlé et simultané du talon gauche (travail excentrique du triceps) et du genou droit (travail excentrique du quadriceps) du praticien. Il se fait sur le temps expiratoire de ce dernier.



5. RESULTATS

Notre échantillon est constitué de 35 patients présentant d'une L.T.R. au niveau D1-D5, ils reçoivent tous une manipulation structurée à ce niveau et un mois après 19 d'entre eux sont manipulés en subtalaire.

Trois mesures sont réalisées trois fois avant et après chaque manipulation :

- F.C. : fréquence cardiaque
- SYS. : tension artérielle systolique
- DIA. : tension artérielle diastolique

Pour chaque mesure, nous comparerons les mesures obtenues avant et après manipulation.

Nous procéderons donc tout d'abord à une **analyse descriptive** qui nous permettra de caractériser notre échantillon, puis à une **analyse inférentielle** de type ANOVA, qui nous permettra d'affirmer si les différences observées sont généralisables ou non à la population générale. Le seuil de significativité est fixé à .05.

5.1. Analyse descriptive de l'échantillon

L'ensemble des données peut être résumé dans le tableau suivant :

Tableau 2 : Moyennes et écarts-types des données recueillies

Groupes	Variables	Avant	Après
Manipulation en D1/D5 (N = 35) G1	F.C.	M = 68,91	M = 66,64
	(en bpm)	E.T. = 11,20	E.T. = 10,18
	SYS.	M = 117,95	M = 116,67
	(en mmHg)	E.T. = 11,54	E.T. = 10,63
Manipulation subtalaire (N = 19) G2	DIA.	M = 70,39	M = 67,9
	(en mmHg)	E.T. = 10,27	E.T. = 9,2
	F.C.	M = 68,81	M = 68,3
	(en bpm)	E.T. = 11,39	E.T. = 11,63
Manipulation subtalaire (N = 19) G2	SYS.	M = 120,89	M = 118,54
	(en mmHg)	E.T. = 10,56	E.T. = 10,59
	DIA.	M = 68,96	M = 67,3
	(en mmHg)	E.T. = 9,54	E.T. = 10,18

M = Moyenne ; E.T. = Ecart Type ; N = Effectif

Une analyse descriptive nous permet d'avancer qu'après les manipulations, la fréquence cardiaque, la tension artérielle systolique et la tension artérielle diastolique diminuent de façon non négligeable lors d'une manipulation d'une L.T.R. au niveau D1-D5.

Sur notre échantillon, nous observons pour la manipulation en D1/D5 :

- La fréquence cardiaque diminue de 2,27 (bpm)
- La tension artérielle systolique de 1,28 (mmHg)
- La tension artérielle diastolique de 2,49 (mmHg)

Et pour la manipulation subtalaire :

- La fréquence cardiaque diminue de 0,51 (bpm)
- La tension artérielle systolique de 2,35 (mmHg)
- La tension artérielle diastolique de 1,66 (mmHg)

Pour la manipulation subtalaire, la diminution de la F.C. et de la T.A. diastolique est moindre par contre, on observe une diminution de la T.A. systolique plus importante que lors d'une manipulation en D1-D5.

5.2. Analyse inférentielle

A présent, nous allons tenter de voir si les différences observées sont généralisables à la population générale.

Pour la manipulation en D1-D5 :

Une analyse inférentielle réalisée à l'aide du test T de Student qui permet la comparaison de moyennes de séries quantitatives, nous permet d'affirmer que la différence de fréquence cardiaque observée avant et après manipulation est significative ($t(34) = 3,44$; $p = .002 < .05$). Nous pouvons donc généraliser la différence à la population générale.

La fréquence cardiaque diminue après une manipulation des vertèbres D1-D5.

Elle nous permet également d'affirmer que la différence de tension artérielle diastolique observée avant et après manipulation est significative ($t(34) = 2,77$; $p = .009 < .05$). Nous pouvons donc généraliser la différence à la population générale.

La tension artérielle diastolique diminue après une manipulation des vertèbres D1-D5.

Cependant, elle ne nous permet pas d'affirmer que la différence de tension artérielle systolique est significative ($t(34) = 1,082$; $p = .29 > .05$). Nous ne pouvons donc généraliser cette différence à la population générale.

Pour la manipulation subtalaire :

Une analyse inférentielle réalisée à l'aide du test de Wilcoxon qui est un test non-paramétrique particulièrement adapté à des échantillons de petite taille ne présentant pas de distribution normale, nous permet d'affirmer que la différence de tension artérielle systolique observée avant et après manipulation est significative ($Z = 2,58$; $p = .01 < .05$). Nous pouvons donc généraliser la différence à la population générale.

La tension artérielle systolique diminue après une manipulation subtalaire.

Cependant, elle ne nous permet pas d'affirmer que la différence de fréquence cardiaque et de tension artérielle diastolique sont significatives (respectivement, $Z = -1,0$; $p = .31 > .05$ et $Z = -1,53$; $p = .13 > .05$). Nous ne pouvons donc généraliser ces différences à la population générale.

5.3. Synthèse

Tableau 3 : Synthèse des résultats

Groupes	Variables	Avant	Après
Manipulation en D1-D5 (N = 35)	F.C. (en bpm)		
	SYS. (en mmHg)		
	DIA. (en mmHg)		
Manipulation en subtalaire (N = 19)	F.C. (en bpm)		
	SYS. (en mmHg)		
	DIA. (en mmHg)		

 Diminution significative et généralisable

 Diminution observée sur notre échantillon et non généralisable

6. DISCUSSION

6.1. Sur l'expérimentation

L'objectif de l'expérience était de mesurer l'effet d'une manipulation structurelle sur la régulation cardiaque. En vue de cela, il aurait été plus adapté de prendre des patients avec des pathologies cardiaques. Ceux-ci sont médiqués, chacun a des doses et avec des médicaments différents. Tenter de faire l'expérimentation sur des patients médiqués nous amenait à prendre en compte beaucoup des paramètres difficilement contrôlables. De plus, le fait d'arrêter cette médication était inenvisageable dans l'établissement.

Idéalement, nous aurions voulu avoir le même nombre de sujets pour les deux groupes, groupe expérimental et groupe de contrôle. Pour des raisons de disponibilité et de temps, cela a été impossible. Ayant deux groupes avec des nombres différents de personnes, nous n'avons pas pu utiliser, pour l'analyse des résultats, les mêmes tests. Pour le groupe expérimental D1-D5, le test utilisé est le test T de Student qui permet la comparaison de moyennes de séries quantitatives et d'affirmer la significativité des résultats. Pour le groupe contrôle avec manipulation subalataire, le test utilisé est le test de Wilcoxon, test non-paramétrique particulièrement adapté à des échantillons de petite taille ne présentant pas de distribution normale. Même si les tests sont différents, nous pouvons comparer les résultats obtenus parce qu'ils sont adaptés au nombre de la population étudiée.

L'expérimentation porte sur des mesures faites juste avant et juste après la manipulation. Ces mesures devraient être suivies dans le temps. Pour cela, un Holter tensionnel ou une contre-visite aurait été nécessaire. La mise en place de ce protocole était difficilement réalisable. Ainsi, tout en sachant que notre expérimentation était incomplète, nous avons tenu à débiter cette expérience dans ces conditions.

Pour finir nous dirons que l'expérience pourrait être plus pertinente avec un échantillon de population plus important.

6.2. Sur les résultats

Une précédente étude comparée [19] avait souligné la faible signification statistique des résultats s'agissant du rapport entre la manipulation thoracique et la régulation cardiaque. Au contraire, notre étude montre des résultats statistiques significatifs et généralisables, ce qui nous permet de les approfondir.

Notre étude confirme les résultats sur la diminution de la F.C. et T.A. trouvée dans les études réalisées au niveau cervical [1, 4, 8, 13,19] ; mais ces résultats vont dans le sens inverse de ce qui est décrit dans la physiologie.

En physiologie et d'après la littérature, la stimulation des fibres du système orthosympathique entraîne une augmentation de la tension artérielle et de la fréquence cardiaque. Or ici, chez des sujets présentant une lésion tissulaire réversible, la manipulation ostéopathique structurelle de cette lésion entraîne une diminution de ces variables juste après la manipulation. Cela peut être généralisable sur la F.C. et la T.A. diastolique. Comment pourrions-nous expliquer cette différence entre la physiologie et notre expérience ?

La physiologie explique le fonctionnement et l'organisation des différents systèmes dans des conditions normales, voire idéales. Ainsi, on décrit des fonctions spécifiques pour le système ortho et parasympathique. Mais le système végétatif est, avant tout, un système régulateur qui cherche à maintenir l'homéostasie ; ortho et parasympathique peuvent inverser leurs fonctions selon les besoins. Nous comprenons alors que dans la pathologie les choses ne fonctionnent pas comme dans la physiologie.

Dans notre expérience, les sujets n'avaient pas de plainte particulière mais ils présentaient tous une L.T.R. mise en évidence par le test de résistance. Nous pouvons supposer que cette lésion mécanique pourrait perturber les centres neurologiques du segment D1-D5. Ceux-ci étant en rapport avec le cœur, cette perturbation pourrait entraver son fonctionnement. De quelle façon ? Difficile à savoir. Plusieurs facteurs doivent être pris en compte : l'état de la lésion, l'état préalable du fonctionnement médullaire, l'état de l'organe cœur et de sa fonction.

Après l'expérience, nous pourrions dire que la manipulation structurelle du segment D1-D5, chez des sujets sans pathologie cardiaque, présentant une L.T.R. à ce niveau, provoque une diminution de la F.C. et de la T.A. juste après la manipulation. Même si les tests disent que ces résultats sont généralisables, nous préférons rester prudents. Notre travail montre que la manipulation peut avoir une influence sur la F.C. et la T.A. mais affirmer qu'elle entraîne systématiquement une augmentation ou une diminution de ceux-ci est plus délicat. Une lésion mécanique aura des répercussions différentes en fonction des divers facteurs cités précédemment. Selon l'état de l'individu et ses capacités, chacun va gérer différemment autant la pathologie que le traitement.

Il est quand même important à retenir de cette expérimentation que la manipulation de l'étage en lésion a une influence immédiate sur le système nerveux végétatif autonome.

D'autre part, nous savons que le système orthosympathique est un système à deux neurones et donc plusieurs centres synaptiques. Dans la régulation des variables cardiaques, les ganglions cervicaux supérieur et inférieur ont un rôle important à jouer. Il serait nécessaire de vérifier si L.T.R. il y a à ces niveaux, et d'inclure cette étude dans un traitement plus complet. Ensuite, l'orthosympathique participe à la régulation de ces variables cardiaques mais n'est pas le seul acteur car le système parasympathique travaille simultanément avec lui pour assurer l'homéostasie du corps. Ces résultats ne peuvent pas être extrapolés à nos patients cardiaques.

Au vu des résultats obtenus après la manipulation subtalaire, nous ne pouvons pas négliger l'effet physiologique émotionnel associé à nos manipulations. La F.C. et la T.A. sont directement liées à l'émotion donc dans les modifications de celles-ci, intervient un facteur émotionnel directement lié au fait d'être traité par un thérapeute.

D'une part, la manipulation de la subtalaire démontre bien qu'il existe des phénomènes associés.

D'autre part, les résultats obtenus après manipulation de la subtalaire, n'ont pas la même incidence sur l'amplitude de la variation de la F.C. et de la T.A. qu'après une manipulation de D1-D5. Lors d'une manipulation en D1-D5, en plus de l'effet physiologique émotionnel, il y a une autre incidence de notre action.

7. CONCLUSION

Cette étude avait pour objet d'étudier l'impact d'une manipulation structurelle d'une lésion tissulaire réversible au niveau du segment D1-D5 sur la F.C. et la T.A.

Les résultats obtenus infirment notre hypothèse, néanmoins, ils restent intéressants car ils confirment de manière significative une baisse de la F.C. et de la T.A. diastolique. Cet effet n'est pas retrouvé pour la T.A. systolique.

Cependant, lors de la manipulation d'une L.T.R. au niveau dorsal, nous cherchons à enlever une barrière qui pourrait perturber la fréquence cardiaque et la tension artérielle mais nous ne cherchons pas un effet quelconque dans l'augmentation ou la diminution de ces valeurs. Comme nous l'avons déjà dit, l'état physiologique des sujets avant le traitement, influence leur adaptabilité aux conséquences de la manipulation structurelle.

Cette étude est l'une des premières à aborder ce thème. Nous avons restreint volontairement le nombre de paramètres à analyser. Il semblerait intéressant d'augmenter ce panel afin d'évaluer les résultats chez des patients avec des pathologies cardiaques et la durée dans le temps de l'effet observé.

De plus, au vu des résultats, il est intéressant de savoir qu'une manipulation d'une L.T.R. peut influencer la T.A. et la F.C. Cela nous donne une indication quant à la pertinence de l'anamnèse et à la prudence à avoir lors des traitements ostéopathiques notamment chez les patients hyper/hypotendus d'où l'intérêt de prendre la T.A. avant la pratique d'un traitement ostéopathique.

Même si nous avons centrée cette expérience sur le cœur et sa régulation, elle a mis en évidence l'effet d'un traitement ostéopathique sur le système nerveux végétatif autonome, qui a un rôle fondamental dans notre approche ostéopathique.

8. BIBLIOGRAPHIE

- [1] BAKRIS G., DICKHOLTZ M., MEYER P.M., KRAVITZ G., AVERY E., MILLER M., BROWN J., WOODFIELD G. and BELL B., (2007), Atlas vertebra realignment and achievement of arterial pressure goal in hypertensive patients: a pilot study, *Journal of Human Hypertension*, p. 1-6
- [2] BRETAGNE OSTEOPATHIE. IFSO-Rennes. 2009. Disponible sur internet/<http://www.bretagne-osteopathie.com/ifso/concept.html>, (consulté le 17/06/2010).
- [3] DRISCOLL M. D. and HALL M. J., (2000), Effects of spinal manipulative therapy on autonomic activity and the cardiovascular system: a case study using the electrocardiogram and arterial tonometry, *Journal of Manipulative Physiological, Therapeutics*, 23/8, p. 545-50.
- [4] EINGORN A. M. and MUHS G. J., (M/ Apr.1999), Rationale for Assessing the effects of manipulative therapy on Automic Tone by Analysis of Heart rate Variability, *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 22/3, p. 161-165.
- [5] KAMINA P. *Anatomie clinique : Tome 3*, Éd. MALOINE, Paris, 2009. 342 p.
- [6] KLABUNDE R.E., (2005), *Concepts physiologiques cardiovasculaires*, Ph.D., Lippincott Williams et Wilkins, 235 p.
- [7] KLOOS G., *Expériences sur la relation manipulation et vasomotricité*, (2°) Mémoire de fin d'étude, Diplôme d'ostéopathie : EOG, Genève, 1992, 29 p.
- [8] KNUTSON G. A., (Feb 2001), Significant Changes in Systolic Blood Pressure Post Vectored Upper Cervical Ajustement Vs Resting Control Groups: A Possible Effect of the Cervicosympathetic and/or Pressor Reflex, *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 24/2, p. 101-109.
- [9] KORR I. *Bases physiologiques de l'ostéopathie*, Éd. FRISON-ROCHE, Paris, 1993. 212 p.
- [10] LAPERTOSA G. *Quelle médecine ? Les médecines dans le Monde. La médecine manipulative*, 4ème Éd., Genève : CEE, 2007. 151 p.
- [11] MA J., (1989), Possible role of spinal joint dysfunction in the genesis of sudden cardiac death J., *Manipulative Physiol. Ther.* , 12/6, p. 469-77.
- [12] MARIEB E. *Anatomie et physiologie humaines*, Éd. DeBoeck, Université, Paris, 1999. 1194 p.
- [13] PLAUGHER G. and BACHMAN TR., (1993), Chiropratic management of a hypertensive patient. *Manipulative Physiol. Ther. J.*, 16/8, p. 544-9.
- [14] SAINT-MARTIN R. *Tissu conjonctif : siège de la lésion ostéopathique ?* Mémoire de fin d'étude, Diplôme d'ostéopathie : EOG, Genève, 2006. 78 p.
- [15] TARDIEU G. et TARDIEU C. *Le système nerveux végétatif*, Éd. MASSON, Paris, 1948, 742 p.
- [16] TERRAMORSI J.F. *Manipulations articulaires et viscérales : principes fondamentaux, réalités concrètes des différents types de lésions, fondements raisonnés et pratiques de leurs techniques de réduction*. Saint-ouen-l'Aumône : Inter Création, 1983. 156 p.
- [17] TERRAMORSI (J-F.) et GEPRO (S.A.), 2009, disponible sur internet : HYPERLINK "<http://www.gepro.ch/Main.aspx?page=StagesManipBaseDesc>"<http://www.gepro.ch/Main.aspx?page=StagesManipBaseDesc>.(consulté le 17/06/2010).

[18] VANNAY (F.), *Étude comparative de la réponse vasomotrice sur le membre supérieur déclenchée par une technique réflexe de crochetage trans-épineux au niveau de la 7° vertèbre cervicale et de la 12° vertèbre dorsale*, Mémoire de fin d'étude, Diplôme d'ostéopathie : EOG, Genève, 2008. 69 p.

[19] WELCH A. and BOONE R., (2008), Sympathetic and parasympathetic responses to specific diversified adjustments to chiropractic vertebral subluxations of the cervical and thoracic spine, *Journal of Chiropractic Medicine*, 7, p. 86-93.

D1/D5	TA AVANT MANIPULATION										TA APRES MANIPULATION									
	SYST 1	DIA 1	SYST 2	DIA 2	SYST 3	DIA 3	MOY SYS	MOY DIA	SYST 1	DIA 1	SYST 2	DIA 2	SYST 3	DIA 3	MOY SYS	MOY DIA				
MONCUSO S	128	75	128	78	127	76	127,67	76,33	128	74	121	72	120	73	123,00	73,00				
MONCUSO A	122	75	115	78	112	76	116,33	76,33	123	78	116	77	112	75	117,00	76,67				
LEROY	137	92	139	100	142	91	139,33	94,33	135	91	140	91	40	93	105,00	91,67				
HAMON	136	87	137	85	132	80	135,00	84,00	132	86	135	81	126	78	131,00	81,67				
CALMEJANE	122	80	119	77	116	69	119,00	75,33	119	68	120	66	119	63	119,33	65,67				
MEDEVILLE	108	78	106	76	104	74	106,00	76,00	111	69	109	67	107	65	109,00	67,00				
DESPONS	105	68	103	65	100	63	102,67	65,33	107	68	105	66	102	64	104,67	66,00				
MASQUELIER	114	74	113	63	113	63	113,33	66,67	116	67	107	59	111	61	111,33	62,33				
DUREAU	114	70	106	63	108	65	109,33	66,00	107	65	108	62	104	62	106,33	63,00				
CAVALIER	121	79	124	77	124	78	123,00	78,00	120	73	121	85	124	81	121,67	79,67				
GRAMONT	102	59	98	59	99	58	99,67	58,67	106	58	108	53	98	53	104,00	54,67				
BOUTIN	119	71	124	69	125	63	122,67	67,67	126	64	120	60	104	58	116,67	60,67				
GIGNOL	108	64	106	63	107	59	107,00	62,00	107	62	104	59	102	55	104,33	58,67				
DESENI	138	72	134	73	134	71	135,33	72,00	127	68	127	68	125	66	126,33	67,33				
CHANTI KIONG	122	64	115	60	120	58	119,00	60,67	124	60	122	60	118	57	121,33	59,00				
PAL	126	86	130	81	129	86	128,33	84,33	140	91	125	71	123	82	129,33	81,33				
MOUXAUT	140	72	138	72	130	67	136,00	70,33	138	67	130	64	132	64	133,33	65,00				
PICCONE	122	64	124	68	112	6	119,33	46,00	134	75	117	64	114	59	121,67	66,00				
ALBOUY	125	81	129	80	126	79	126,67	80,00	129	78	126	78	127	79	127,33	78,33				
BUREAU	131	73	120	73	122	81	124,33	75,67	131	70	121	69	124	67	125,33	68,67				
HADDADI	110	62	102	61	99	60	103,67	61,00	113	60	107	55	104	59	108,00	58,00				
CARRETER	123	68	117	66	114	66	118,00	66,67	113	72	113	66	125	67	117,00	68,33				
GUERRIER	132	88	122	80	123	82	125,67	83,33	135	83	124	78	126	77	128,33	79,33				
LAFON	99	74	125	66	99	69	107,67	69,67	123	76	111	76	94	70	109,33	74,00				
BELUCH	124	64	116	59	115	56	118,33	59,67	113	61	114	58	109	55	112,00	58,00				
AUBOURAUX	111	71	105	75	106	70	107,33	72,00	109	67	108	67	102	68	106,33	67,33				
FOURNIER	123	77	122	79	123	72	122,67	76,00	108	79	119	68	116	71	114,33	72,67				
RIPERT	98	66	98	59	100	59	98,67	61,33	101	58	98	54	96	52	98,33	54,67				
VAIRAC	131	79	132	87	130	77	131,00	81,00	135	68	129	69	129	70	131,00	69,00				
CAUSSARIEU	96	60	91	50	90	50	92,33	53,33	99	53	91	49	88	47	92,67	49,67				
SALOMON	124	80	124	77	124	71	124,00	76,00	125	78	120	70	118	65	121,00	71,00				
LAAGE	119	63	114	64	114	61	115,67	62,67	117	65	113	60	113	61	114,33	62,00				
GUIRAUD	116	64	116	64	108	59	113,33	62,33	121	75	122	65	117	62	120,00	67,33				
MENDEZ	115	62	113	59	113	57	113,67	59,33	121	67	113	57	110	56	114,67	60,00				
LARNAUDIE	127	88	128	84	124	79	126,33	83,67	138	83	135	79	141	75	138,00	79,00				
							MOYENNE	117,95	70,39				MOYENNE		116,67	67,90				
							ECART TYPE	11,38	10,27				ECART TYPE		10,48	9,20				

D1/D5	FC AVANT MANIPULATION				FC APRES MANIPULATION			
NOM	FC 1	FC 2	FC 3	MOYENNE	FC 1	FC 2	FC 3	MOYENNE
MONCUSO S	58	55	55	56,00	56	55	57	56,00
MONCUSO A	62	61	61	61,33	57	60	61	59,33
LEROY	54	55	52	53,67	51	53	60	54,67
HAMON	67	65	65	65,67	69	66	70	68,33
CALMEJANE	78	75	67	73,33	66	67	66	66,33
MEDEVILLE	70	68	69	69,00	67	69	68	68,00
DESPONS	60	62	69	63,67	58	59	60	59,00
MASQUELIER	76	62	63	67,00	63	63	63	63,00
DUREAU	73	74	74	73,67	69	70	74	71,00
CAVALIER	70	73	76	73,00	64	69	71	68,00
GRAMONT	54	58	56	56,00	58	51	54	54,33
BOUTIN	82	81	83	82,00	61	74	73	69,33
GIGNOL	75	72	74	73,67	67	72	71	70,00
DESENI	56	51	52	53,00	50	50	49	49,67
CHANTI KIONG	56	61	69	62,00	63	63	61	62,33
PAL	93	80	95	89,33	93	85	84	87,33
MOUXAUT	75	70	76	73,67	73	69	69	70,33
PICCIONE	69	72	74	71,67	72	69	73	71,33
ALBOUY	50	51	50	50,33	53	50	53	52,00
BUREAU	73	73	81	75,67	75	73	76	74,67
HADDADI	60	65	69	64,67	64	68	66	66,00
CARRETIER	66	58	66	63,33	66	68	71	68,33
GUERRIER	45	61	53	53,00	52	52	61	55,00
LAFON	60	64	60	61,33	67	8	71	48,67
BELUCH	87	80	81	82,67	83	78	75	78,67
AUBOIRAUX	88	91	91	90,00	85	88	91	88,00
FOURNIER	76	74	67	72,33	72	76	72	73,33
RIPERT	75	68	64	69,00	63	62	67	64,00
VAIRAC	85	91	86	87,33	76	82	84	80,67
CAUSSARIEU	83	82	83	82,67	82	80	83	81,67
SALOMON	85	84	84	84,33	80	75	73	76,00
LAAGE	81	80	80	80,33	75	77	80	77,33
GUIRAUD	58	54	56	56,00	59	55	57	57,00
MENDEZ	62	62	62	62,00	65	62	63	63,33
LARNAUDIE	70	54	54	59,33	65	56	57	59,33
			MOYENNE	68,91				66,64
			ECART TYPE	11,04				10,03

SUBTALAIRE	TA AVANT MANIPULATION										TA APRES MANIPULATION									
	SYST 1	DIA 1	SYST 2	DIA 2	SYST 3	DIA 3	MOY SYS	MOY DIA	SYST 1	DIA 1	SYST 2	DIA 2	SYST 3	DIA 3	MOY SYS	MOY DIA				
DESPONS	105	57	104	58	107	61	105,33	58,67	102	65	101	62	101	57	101,33	61,33				
MASQUELIER	113	58	109	62	105	55	109,00	58,33	105	68	101	58	100	55	102,00	60,33				
DUREAU	110	69	105	64	112	62	109,00	65,00	101	64	103	58	105	60	103,00	60,67				
BOUTIN	110	60	112	62	113	65	111,67	62,33	116	61	112	57	114	57	114,00	58,33				
DESENI	140	87	134	76	128	71	134,00	78,00	132	65	128	72	123	64	127,67	67,00				
PAL	123	78	125	72	123	74	123,67	74,67	123	73	129	69	116	67	122,67	69,67				
MOUXAUT	125	68	127	69	127	73	126,33	70,00	130	74	123	65	124	65	125,67	68,00				
PICCIONE	142	82	136	72	130	67	136,00	73,67	136	76	123	66	129	66	129,33	69,33				
ALBOUY	127	71	128	71	125	71	126,67	71,00	120	71	122	68	122	67	121,33	68,67				
BUREAU	125	73	125	74	123	71	124,33	72,67	119	79	120	70	121	71	120,00	73,33				
HADDADI	101	56	103	51	97	50	98,00	49,00	98	49	98	49	96	49	97,33	49,00				
CARRETIER	125	68	122	69	122	70	123,00	69,00	124	69	122	70	121	68	122,33	69,00				
GUERRIER	130	86	129	84	125	85	128,00	85,00	129	85	126	84	128	86	127,67	85,00				
LAFON	125	59	122	64	126	57	124,33	60,00	121	62	117	54	119	57	119,00	57,67				
BELUCH	116	63	109	60	114	53	113,00	58,67	119	61	121	58	116	58	118,67	59,00				
FOURNIER	124	72	131	73	134	70	129,67	71,67	123	74	126	71	120	72	123,00	72,33				
VAIRAC	132	80	128	84	125	78	128,33	80,67	129	87	125	77	129	79	127,67	81,00				
LAAGE	118	72	115	67	114	66	115,67	68,33	118	58	115	59	113	60	115,33	59,00				
LARNAUDIE	129	84	132	83	132	84	131,00	83,67	137	89	134	92	132	89	134,33	90,00				
							MOYENNE	120,89	68,96						118,54	67,30				
							ECART TYPE	10,56	9,54						10,59	10,18				

	FC AVANT MANIPULATION				FC APRES MANIPULATION			
	FC 1	FC 2	FC 3	MOYENNE	FC 1	FC 2	FC 3	MOYENNE
SUBTALAIRE								
DESPONS	59	63	62	61,33	66	60	58	61,33
MASQUELIER	66	63	61	63,33	57	63	62	60,67
DUREAU	77	75	76	76,00	80	81	77	79,33
BOUTIN	69	71	73	71,00	66	69	72	69,00
DESENI	48	45	46	46,33	50	46	45	47,00
PAL	80	77	70	75,67	69	75	82	75,33
MOUXAUT	67	67	63	65,67	69	65	64	66,00
PICCIONE	61	59	57	59,00	64	58	60	60,67
ALBOUY	58	58	60	58,67	57	59	59	58,33
BUREAU	82	86	87	85,00	84	87	87	86,00
HADDADI	67	67	67	67,00	61	63	61	61,67
CARRETIER	68	61	65	64,67	65	65	63	64,33
GUERRIER	54	57	53	54,67	52	50	54	52,00
LAFON	65	71	67	67,67	68	64	66	66,00
BELUCH	77	81	72	76,67	75	90	80	81,67
AUBOIRAUX	79	81	84	81,33	76	81	78	78,33
FOURNIER	78	81	82	80,33	77	77	75	76,33
VAIRAC	74	73	73	73,33	79	72	76	75,67
LAAGE	97	97	93	95,67	87	94	96	92,33
LARNAUDIE	64	66	66	65,33	59	68	65	64,00
			MOYENNE	69,43				68,80
			ECART TYPE	11,44				11,54

RESUME

Contexte :

Le but de cette étude est d'observer l'influence d'une manipulation d'une lésion tissulaire réversible (L.T.R.) de l'étage D1-D5 sur la fréquence cardiaque et la tension artérielle.

Une L.T.R. située dans le tissu conjonctif est la conséquence d'une hypo-sollicitation spacio-temporelle de la zone. Cela a des répercussions au niveau des récepteurs neurologiques et neuro-vasculaires de l'étage en L.T.R. Il existe une relation anatomo-physiologique entre ce segment D1-D5 et le système de régulation du cœur qui est le système nerveux végétatif. Nous pouvons donc supposer que si nous manipulons une L.T.R. dans cette région, alors nous allons obtenir un effet sur les paramètres gérant la régulation cardiaque, c'est-à-dire fréquence cardiaque (F.C.) et tension artérielle (T.A.).

Hypothèse :

La manipulation d'une L.T.R. située au niveau D1-D5 augmente la F.C. et la T.A.

Méthode :

35 sujets (19 femmes et 16 hommes), âgés de 19 à 57 ans (moyenne de 33 ans) ont participé à cette étude. Ils ne présentaient aucune pathologie cardiaque. Tous les sujets présentaient une L.T.R. de la région D1-D5 objectivée par un test de résistance (G1) réalisé par l'ostéopathe qui aura à manipuler. Après un repos de 10 minutes, une série de trois mesures de la F.C. et de la T.A. est réalisée par un observateur extérieur. Puis un ostéopathe confirmé effectue la manipulation de la L.T.R. du segment D1-D5. En suivant, une deuxième série de trois mesures de la F.C. et la T.A. est effectuée dans les mêmes conditions que la première. Les données recueillies sont alors analysées afin d'évaluer l'influence immédiate d'une manipulation ostéopathique structurelle d'une L.T.R. de la zone D1-D5 sur la fréquence cardiaque et la tension artérielle.

Un mois après, afin d'objectiver l'effet placebo, 19 de ces sujets ayant une L.T.R. au niveau de l'articulation subtalaire reçoivent une manipulation de celle-ci selon le même protocole.

Résultats :

Selon l'analyse descriptive, nous pouvons observer, après la manipulation en D1-D5, **une diminution de la tension artérielle systolique (différence de 1,28mmHg) et diastolique (différence de 2,49mmHg). Il en est de même pour la fréquence cardiaque (différence de 2,27 pulsations/min).**

Conclusion : L'analyse inférentielle nous permet de confirmer une diminution significative entre les moyennes des tensions artérielles diastoliques et fréquences cardiaques avant et après manipulation en D1-D5. La diminution observée peut donc être généralisée à l'ensemble de la population. Par contre la diminution des moyennes des tensions systoliques avant et après manipulation n'est pas significative et ne nous permet pas de généraliser à l'ensemble de la population.