



Mémoire en vue de l'obtention du Diplôme d'Ostéopathe

BESSON Clara et PRIGENT Charlotte

0315L12 et 0417L02

**« Effets d'une prise en charge ostéopathique sur la perte
d'amplitude articulaire cervicale lors d'un traitement
orthodontique par appareil multi-attache »
- Étude expérimentale -**

Directeur de mémoire : Monsieur NONDEDEO Sylvain, ostéopathe D.O.

Année universitaire 2019-2020

© Copyright, Tous droits réservés, CEESO Lyon, 2020. Toute reproduction est interdite sans la permission écrite du CEESO Lyon.

CERTIFICATION D'ORIGINALITÉ DU TRAVAIL

« Nous soussignées BESSON Clara et PRIGENT Charlotte attestons que le présent mémoire est le fruit de notre propre travail effectué à Lyon sous la supervision de Monsieur NONDEDEO Sylvain (ostéopathe DO) et du Docteur CHAUTY Sarah (orthodontiste). Ce mémoire est authentique et n'a pas été antérieurement présenté pour l'acquisition du diplôme d'ostéopathe ou de quelque grade universitaire que ce soit ».

**« Effets d'une prise en charge
ostéopathique sur la perte d'amplitude
articulaire cervicale lors d'un traitement
orthodontique par appareil multi-attache »**

- Étude expérimentale -

NOUS REMERCIONS :

- Monsieur NONDEDEO Sylvain, notre tuteur de mémoire :

De part tes qualités humaines et professionnelles, tu as su nous soutenir et nous guider dans ce projet. Tu nous as dirigé dans ce travail avec beaucoup d'attention et d'implication ; tes suggestions nous ont été d'une aide précieuse et enrichissante lors des différentes étapes de ce mémoire.

- Le Docteur CHAUTY Sarah :

Nous vous sommes tellement reconnaissantes d'avoir spontanément accepté de faire partie de cette aventure. Ce travail qui nous tenait à cœur a pu être mené grâce à votre rigueur et à votre ouverture d'esprit. Merci de nous avoir mis à disposition avec générosité votre cabinet, votre équipe et vos patients.

- Sophie, Suzie, Anaïs et Aurélie :

Merci à vous quatre pour cet accueil incroyable au sein de votre team. Vous avez illuminé les huit mois de la phase pratique de notre étude par vos sourires, vos fous rires et aussi vos blagues (...pas toujours très drôles).

- Les patients et leurs parents qui ont participé à notre étude... qui se sont montrés compréhensifs et volontaires !

- Monsieur DUPONT Gwenael pour son aide en informatique sans qui nous n'aurions jamais réussi à utiliser le goniomètre.

- Monsieur SOARES Benjamin qui a été présent et soutenant dans le début de l'aventure qui nous a permis d'obtenir le matériel nécessaire au bon déroulement de cette étude.

- Monsieur RABAHI Tahar, pour sa grande capacité d'adaptation lors de la reprise en cours de route du poste de directeur de mémoire du CEESO Lyon.
- L'équipe pédagogique du CEESO Lyon pour leurs investissements dans ce long cursus de cinq années.
- Nos familles qui nous ont soutenues tout au long de nos études d'ostéopathie avec leur amour et leur confiance... et leurs grandes capacités (et souplesse) à tester nos nouvelles techniques.
- Notre promo, nos amis et tout particulièrement Lou, Elodie, Anastassia et Maud, qui ont vécu de près les péripéties de ce mémoire... et nos quelques sautes d'humeurs.

Charlotte et Clara

RÉSUMÉ :

Introduction : En France, une grande partie de la population des moins de 18 ans a recours à l'orthodontie. Il a été établi que l'appareil multi-attache entraîne une perte de mobilité au niveau du rachis cervical s'exprimant cliniquement par des céphalées. Dans cette étude, l'objectif est de voir l'efficacité d'un traitement ostéopathique sur cette perte de mobilité du rachis cervical, et ainsi diminuer la présence de céphalées chez ce type de population.

Matériel et méthode : Cette étude est expérimentale, contrôlée et randomisée. Deux groupes ont été créés de manière aléatoire, égale et homogène :

- groupe « traité » : sujets portant un appareil multi-attache et recevant un traitement ostéopathique semi-standardisé ;
- groupe « témoin » : sujets portant un appareil multi-attache et ne recevant aucun traitement ostéopathique

Le traitement ostéopathique est exécuté sous forme de protocole semi-standardisé. Deux outils de mesure ont été utilisés tel que le goniomètre numérique Pro Motion Capture de la marque Werium Assistive Solution et le questionnaire Headache Impact Test (HIT).

Résultats : La population étudiée est de 66 patients. Suite au traitement semi-standardisé, la mobilité du rachis cervical a augmenté significativement ($p < 0,05$) chez les patients du groupe traité. On observe une diminution significative du score du HIT exprimant une baisse de l'impact des céphalées sur la qualité de vie des patients traités par rapport aux témoins.

Conclusion : Dans cette étude il a été démontré qu'au cours d'un suivi orthodontique par appareil multi-attache, une collaboration thérapeutique entre orthodontistes et ostéopathes est intéressante et permet d'améliorer la qualité de vie du patient.

Mots clés : rachis cervical, appareil multi-attache, céphalée, occlusion, orthodontie, ostéopathie

SOMMAIRE :

I. Introduction	10
A. État de la question.....	10
B. Intérêt de l'étude.....	11
C. Problématique et Hypothèses.....	12
D. Rappels.....	12
1. Orthodontie et appareil multi-attache	12
2. Occlusion.....	13
3. Rappels anatomiques et biomécaniques cervicales	14
4. Anatomie de l'os hyoïde	18
5. Anatomie de la loge viscérale du cou	19
6. Rappels sur les céphalées de tension	19
II. Matériel et méthode	20
A. Matériel	20
1. Recrutement	20
2. Population.....	20
3. Description des groupes	21
B. Méthode	21
1. Design de l'étude et protocole.....	21
2. Critères de jugement et outils de mesure	29
III. Résultats	29
A. Description de la population.....	29
B. Résultats du Headache Impact Test (HIT)	31
C. Résultats des mesures des amplitudes articulaires cervicales	33
1. Groupe « témoin » à t1 et à t2.....	33
2. Groupe « traité » à t1 et à t2	35
3. Groupe « témoin » vs « traité » à t2	37
4. Delta des amplitudes du groupe « témoin » vs celui du groupe « traité »	40
IV. Discussion	41
A. Analyse des résultats	42
1. Headache Impact Test (HIT).....	42
2. Amplitudes articulaires	42
3. Corrélations entre les amplitudes et le HIT	44
B. Intérêt de l'apport des techniques neuro-musculaires utilisées dans ce protocole semi-standardisé	44
1. Technique sur le masséter : nerf trijumeau et posture	44
2. Technique sur le ganglion ptérygo-palatin : réflexe trigémino cervical.....	46
C. Intérêt de la pluridisciplinarité.....	48
D. Biais de l'étude :	49
V. Conclusion.....	50
VI. Références.....	52

I. Introduction

A. État de la question

En Europe, les nécessités de traitement orthodontique touchent une population estimée entre 23,1% et 39,5% chez les enfants et adolescents (1-5). Parmi celle-ci, en France, 35% à 65% d'enfants de 6 à 12 ans portent un appareil multi-attache (6). Plusieurs auteurs ont étudié les effets de cet appareil sur le rachis cervical et ses conséquences cliniques.

Chane L. (7) dans son étude, a constaté qu'il existe une nette perte de mobilité articulaire au niveau des cervicales chez les patients traités en orthodontie par appareil multi-attache. Il a ainsi démontré que les dysfonctions cervicales proviennent des adaptations du patient aux changements occlusaux amenés par l'appareil orthodontique.

La relation entre la sphère occlusale et le rachis cervical a été mise en évidence, d'un point de vue anatomique, par les structures osseuses et musculo-ligamentaires (8,9) et/ou d'un point de vue physiologique (7,10). Dans l'étude de Korbmacher et al. 2004 (10), les liens anatomiques et fonctionnels entre le système stomatognathique et le rachis cervical supérieur ont été démontrés (11). Sonnesen L. 2010 (12) suggère que l'embryogenèse précoce entre la notochorde, le mésoderme para-axial, le tube neural et la crête neurale explique ces associations entre la colonne vertébrale cervicale, la base crânienne et le squelette crânio-facial.

Le lien entre l'occlusion et la posture cervicale a été largement étudié dans de nombreux articles (13-18). L'étude de Clauzade et Marty 1998 (13), a mis en évidence des corrélations entre le mécanisme de l'occlusion et la posture globale du corps et de la tête. Il a été identifié que les sujets atteints de malocclusion de classe II ont une modification plus importante de la posture de la tête par rapport à ceux sans désordre occlusal (18). On retrouve aussi une association entre la première vertèbre cervicale, la posture de la tête et les structures cranio-faciales qui ont été analysées par Huggare J. 1991. Il a constaté une prévalence de malocclusion plus élevée chez les personnes ayant un arc postérieur de C1 haut, particulièrement les femmes (15).

Les résultats de l'étude de McGuinness et McDonald 2006 suggèrent un changement de la posture de la tête, notamment au niveau de l'angle cranio-cervical, dû à une expansion maxillaire rapide. Ceci contribue à un changement du développement cranio-facial couplé à un étirement des tissus mous (14). On retrouve aussi des similarités anatomiques et fonctionnelles entre le système masticatoire et le système régulateur postural. L'impact postural semble limité au tractus cranio-cervical de la colonne. Il montre que le rachis cervical est largement impacté par ces changements et notamment au niveau du système masticatoire (16). Un lien clair entre l'encombrement dentaire antérieur et la posture cranio-cervicale a ainsi été établi. Les sujets présentant un encombrement dentaire auraient un angle cranio-cervical plus important et une tendance à avoir une posture cranio-cervicale en extension (17).

D'après Miralles R. et al 2016 « *il est nécessaire de procéder à une évaluation de la position de la colonne cervicale après l'insertion de tout appareil d'orthodontie* » (19).

En 2007, Dufour reconnaît un étroit lien entre le rachis cervical, le crâne et la loge viscérale du cou. La colonne cervicale assure la continuité entre le crâne et le rachis thoracique. De plus, elle joue un rôle primordial dans la proprioception et la gestion de l'équilibre par les muscles verniers (9). La perte de mobilité articulaire cervicale est souvent associée à des céphalées (20-22) mais peut entraîner aussi des troubles temporo-mandibulaires (23-25), des douleurs oro-faciales (23-25), des névralgies (26,27) et des douleurs musculaires type torticolis (28,29). D'autre part, l'étude de J-H Sohn et al. 2010 (20) met en évidence des céphalées de tension associées à une perte de mobilité articulaire au niveau des cervicales. De plus, d'après Castien R.F. 2010 et 2012 (21,22), il y a un lien entre les dysfonctions cervicales et la présence de céphalées chroniques ; celles-ci seraient diminuées par la mise en place de thérapies manuelles.

B. Intérêt de l'étude

Cette étude fait suite aux travaux de Loïc Chane 2019 (30). Son projet clinique portait sur la prévalence de dysfonctions cervicales lors d'un traitement orthodontique par appareil multi-attache. Les résultats ont montré la présence de dysfonctions cervicales et une perte de mobilité articulaire cervicale dans le groupe « patient en cours d'un traitement orthodontique par appareil multi-attache ».

Il conclut qu'il serait pertinent de mettre en place un traitement ostéopathique semi-standardisé chez ce type de patients. Ce mémoire de fin de scolarité est une étude

expérimentale sur la mise en place d'un traitement semi-standardisé ostéopathique en parallèle de la prise en charge orthodontique par appareil multi-attache. L'objectif principal de cette étude est de montrer les bénéfices de l'ostéopathie et d'évaluer la pertinence d'une prise en charge pluridisciplinaire entre l'orthodontie et l'ostéopathie en quantifiant la mobilité articulaire cervicale.

Dans cette étude, le but secondaire sera d'évaluer la présence de céphalées de tensions.

C. Problématique et Hypothèses

Problématique :

Pendant la phase active de traitement orthodontique, il a été montré qu'on retrouve une réduction significative d'amplitude articulaire cervicale qui peut s'exprimer cliniquement par des céphalées. Est-ce qu'un traitement ostéopathique semi-standardisé pourrait rétablir la norme de la mobilité articulaire cervicale et améliorer la qualité de vie des patients grâce à la réduction des céphalées ?

Hypothèse principale :

Un traitement semi-standardisé ostéopathique permettrait d'augmenter la mobilité cervicale des patients bénéficiant d'un traitement orthodontique par appareil multi-attache.

Hypothèse secondaire :

Un traitement semi-standardisé ostéopathique permettrait, par le retour de la mobilité cervicale, une diminution des céphalées chez les patients sous traitement orthodontique, par appareil multi-attache.

D. Rappels

1. Orthodontie et appareil multi-attache

L'orthodontie ou orthopédie dento-faciale est une branche de la médecine qui traite les anomalies dento-maxillo-faciales (31). Elle est spécialisée dans la prévention et la correction des malpositions de la mâchoire et des dents ainsi que l'harmonisation de l'articulé dentaire pour optimiser les fonctions de la sphère stomatognathique. Il y a de nombreux motifs de prise en charge orthodontique dont l'altération dans les fonctions

de ventilation, déglutition, phonation, mastication, succion ou de cinématique mandibulaire (32). En France 35% à 65% des enfants âgés de 6 à 12 ans bénéficient d'un traitement orthodontique (6), en majorité débuté entre 10 et 12 ans (33). Il existe différents types d'appareillages orthodontiques qui dépendent du projet de correction orthodontique, de l'âge du patient, du budget octroyé, de la durée du traitement et des exigences esthétiques.

Dans ce travail de fin d'étude, l'appareillage orthodontique observé est le multi-attache. Cet appareil se pose, en général, sur les dents définitives mais il est possible de le poser de manière précoce. Il permet de corriger l'orientation de ces dernières dans les trois plans de l'espace. Il s'agit d'un appareil fixe composé de (34) :

- boîtiers ou brackets, appelés abusivement « bagues », en céramique ou en métal,
- Fil ou l'arc,
- Ligatures qui assemblent le fil et les boîtiers, aussi appelées « élastiques ».

2. Occlusion

L'occlusion dentaire est un « état statique correspondant à tous les états possibles d'affrontements réciproques de deux arcades dentaires ». Il existe plusieurs classes d'occlusion mais l'occlusion d'intercuspidie maximale (OIM) est la position où il y a le plus de contact dento-dentaire (35). Cette classification est complétée par celle de Ballard faite en fonction des bases osseuses du maxillaire et de la mandibule. Le décalage des bases est apprécié par l'angle ANB (figure 1).

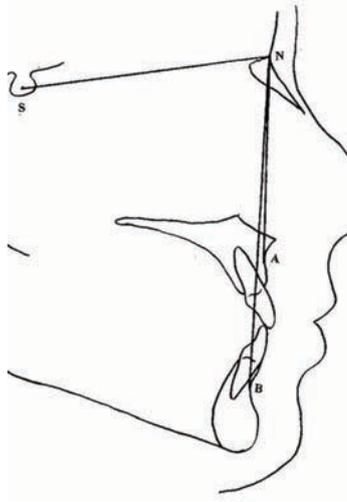
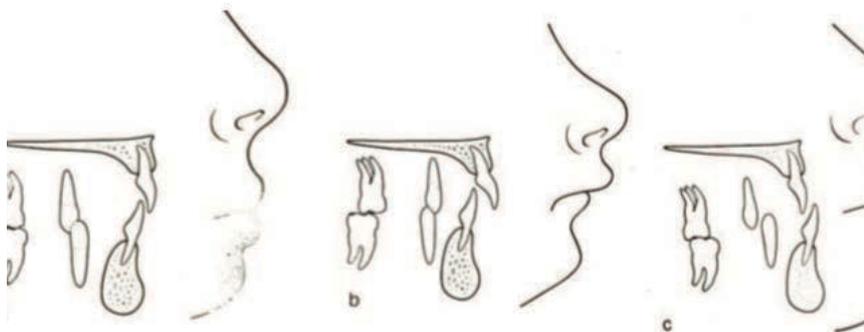


Figure 1. Angle ANB (d'après Piyush, 2015)

"A" correspond au point le plus reculé du bord antérieur du rebord alvéolaire maxillaire ; "N" correspond au nasion ; "B" correspond au point le plus postérieur de la concavité formée par la corticale externe de la symphyse mentonnière, au niveau incisif. Il s'agit de la classe I qui correspond à l'occlusion normale (36). La classe II



se traduit par un décalage vers l'avant de l'arcade dentaire supérieure par rapport à l'inférieure avec un angle ANB augmenté. Au contraire dans la classe III, le décalage se produit vers l'arrière et donc un angle ANB diminué (figure 2) (37).

3. Rappels anatomiques et biomécaniques cervicales

Rappels anatomiques cervicales :

Le rachis cervical est le segment le plus mobile de l'axe cranio sacré. Il relie le crâne à la ceinture scapulaire et au médiastin (38). Il est composé de sept vertèbres qui s'inscrivent dans une courbure à convexité antérieure. On le divise en deux parties distinctes : le rachis cervical supérieur et le rachis cervical inférieur.

Le rachis cervical supérieur est formé des deux premières cervicales (Figure 4 et 5) : Atlas C1 et Axis C2. Le rachis cervical inférieur (Figure 3) est, quant à lui, formé des cervicales C3, C4, C5, C6 et C7, appelées aussi vertèbres types (39).

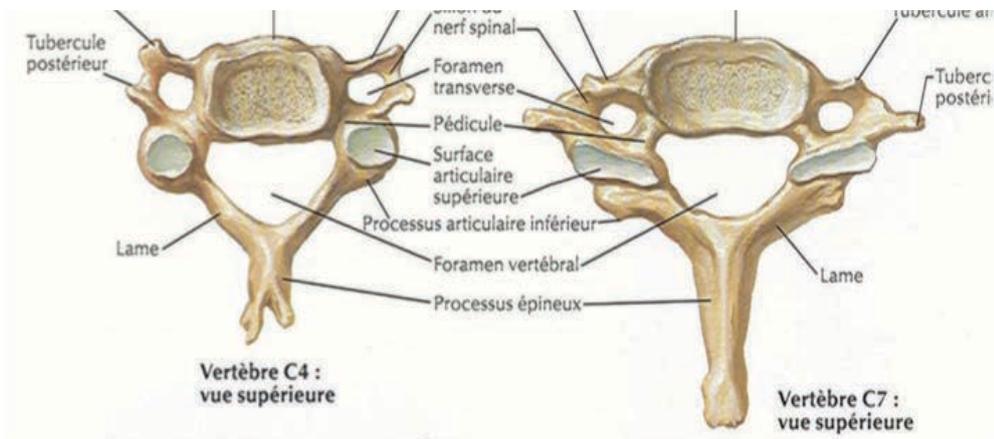
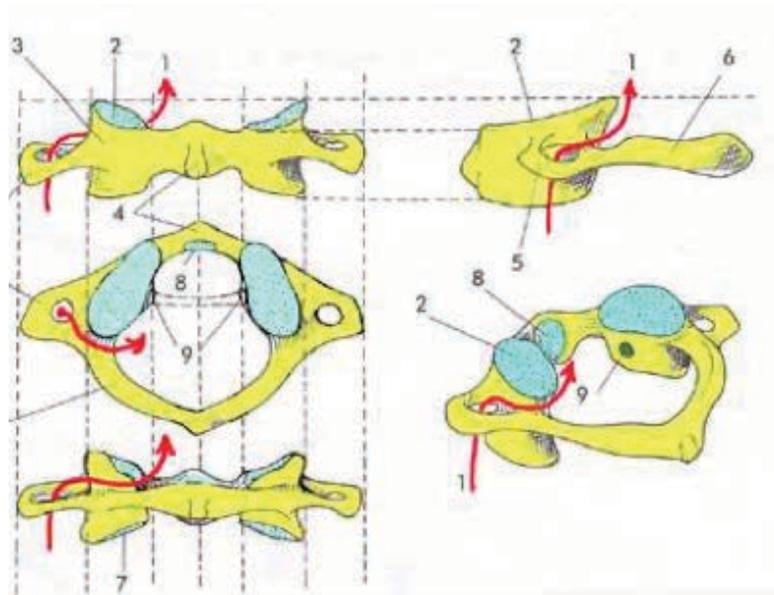


Figure 3. Vue supérieure de C4 et vue supérieure de C7 (d'après Netter, 2015)



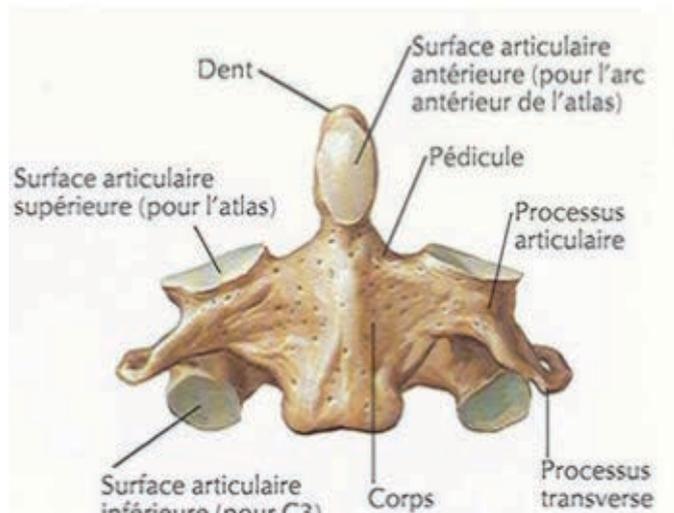


Figure 5. Vue antérieure de l'axis (C2) (d'après Netter, 2015)

Trois types d'articulations assurent la mobilité du rachis cervical (9) :

- Les articulations inter-corporéales comportant le système discal,
- Les articulations inter-apophysaires postérieures guidant les mouvements cervicaux,
- Les articulation unco-vertébrales qui limitent les glissements latéraux des corps vertébraux.

Le système musculaire cervical est important. On retrouve des muscles (40) :

- Mono-articulaires : muscles inter-transversaires, inter-épineux ;
- Bi-articulaires : longs rotateurs du transversaire épineux ;
- Tri-articulaires : court transversaire épineux ;
- Quadri-articulaires : long transversaire épineux ;
- Poly-articulaires : les grands muscles comme le trapèze, le sterno-cléido-mastoïdien, les splénus.

Rappels biomécaniques des vertèbres cervicales (41,42) :

Au niveau biomécanique, le rachis cervical est également divisé en deux parties : le rachis cervical supérieur et le rachis cervical inférieur. Les trois grands mouvements se font dans le plan frontal, sagittal et horizontal (Figure 6) et ont chacun pour amplitude :

- Une flexion moyenne de 70° ;

- Une extension moyenne de 80° ;
- Une inclinaison latérale moyenne de 45° ;
- Une rotation de la tête de 80 à 90° de chaque côté.

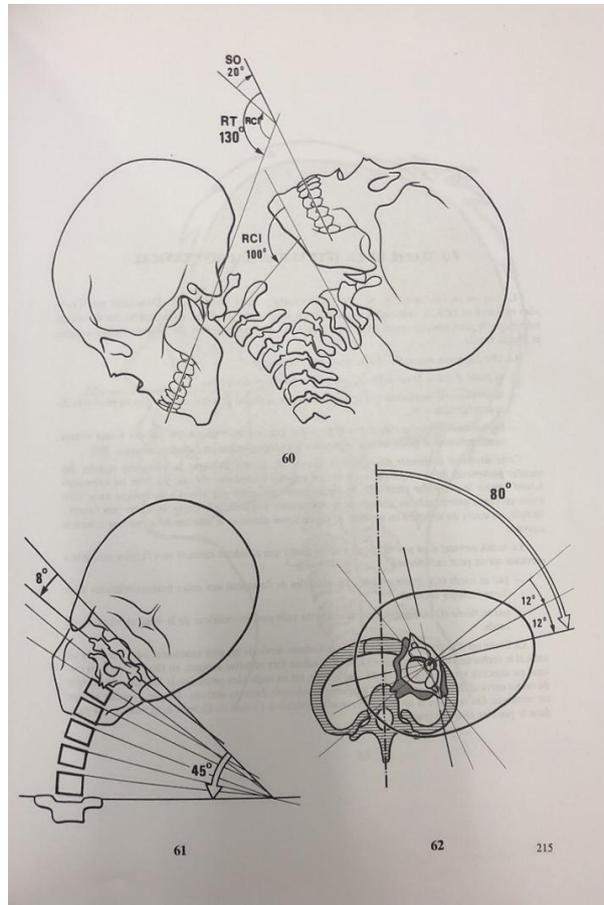


Figure 6. Amplitudes articulaires du rachis cervical (d'après Kapandji IA, 2002)

4. Anatomie de l'os hyoïde

L'os hyoïde (figure 7) est impair, médian et symétrique. Il est situé sous la mandibule juste au-dessus des cartilages du larynx et à la hauteur de C3-C5 (43,44). Il est complètement isolé du reste du squelette et est rattaché uniquement par ses ligaments et ses muscles supra-hyoïdiens (mylo-hyoïdien, génio-hyoïdien, stylo-hyoïdien et digastriques) et infra-hyoïdiens (omo-hyoïdien, sterno-hyoïdien, thyro-hyoïdien et sterno-thyroïdien) (45). C'est l'ensemble os hyoïde et système musculo-ligamentaire qui forment l'appareil hyoïdien (40). « *L'os hyoïde est le point de convergence des forces d'enroulement et de torsion des mouvements du rachis cervical. Il est équilibré par*

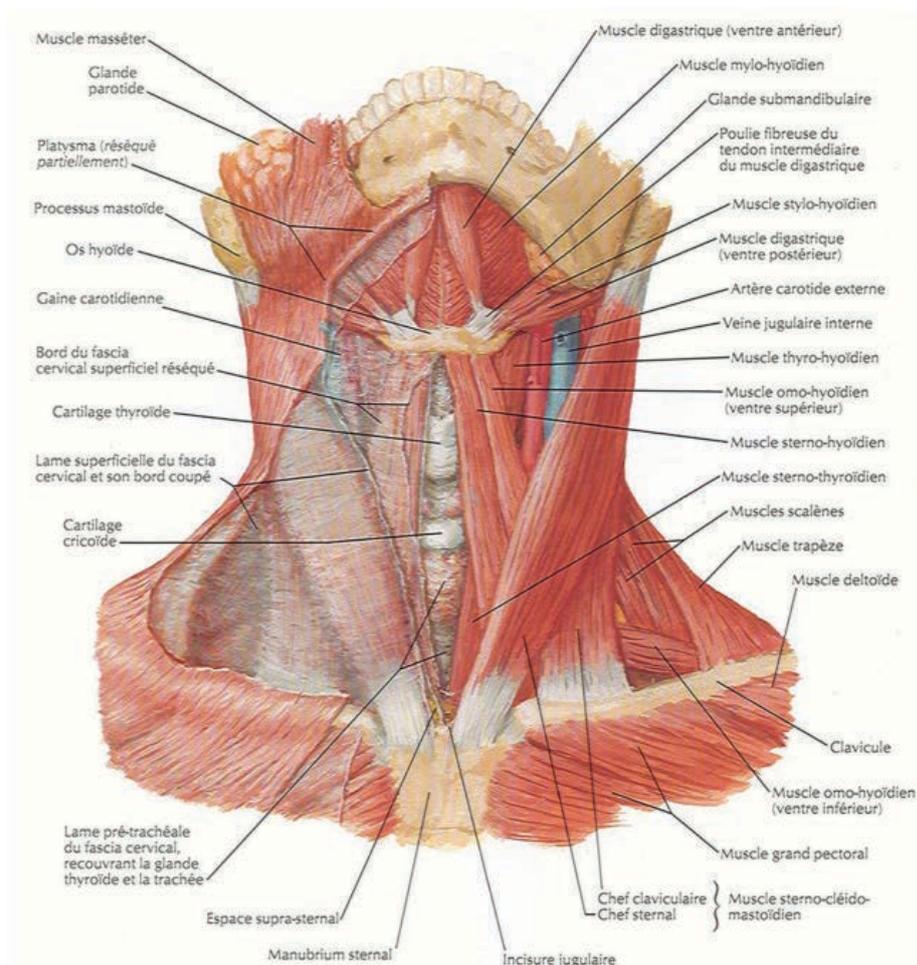


Figure 7. Vue antérieure des muscles cervicaux et de hyoïde (d'après Netter, 2015)

5. Anatomie de la loge viscérale du cou

Il s'agit du prolongement du médiastin au niveau du cou. La loge viscérale du cou est située à la partie postéro-médiane de la gorge, en avant de la région pré-vertébrale et en arrière des régions sus et sous hyoïdiennes, entre les 2 gaines vasculaires du cou (47).

Elle comporte (48) :

- Des aponévroses cervicales qui sont reliées à plusieurs structures anatomiques dont les vertèbres cervicales et l'os hyoïde,
- Des éléments viscéraux : partie initiale des voies aériennes et du tube digestif,
- Des éléments glandulaires : corps de la thyroïde et parathyroïdes.

6. Rappels sur les céphalées de tension

Les céphalées se définissent comme une affection du système nerveux, se traduisant par des manifestations douloureuses et incapacitantes, ce que l'on nomme plus communément « maux de tête » (49).

La classification faite par l'International Headache Society (2004) distingue plusieurs types de céphalées. Les céphalées primaires comprennent les migraines, les céphalées de tension, les algies vasculaires de la face et autres. Les céphalées secondaires sont quant à elles consécutives à une lésion (50).

Les céphalées de tension sont les céphalées primitives les plus courantes. Ces maux de tête sont souvent décrits comme une pression en forme de bandeau autour de la tête qui se propage jusqu'aux cervicales. Le mécanisme d'apparition pourrait être lié à une origine plurifactorielle (9, 20-22, 51) :

- Dysfonctions cervicales et de la charnière C0-C1 ;
- Dysfonctions du rachis thoracique haut et de la charnière C7-T1 ;
- Problèmes occlusaux ;
- Dysfonctions musculaires des muscles du cou et notamment les muscles du triangle sub-occipital, trapèze, SCOM, longissimus et splénius ;
- Dysfonctions craniales ;
- Dysfonctions crâniennes (membranes de tension dures-mériennes, sinus veineux du crâne et les nerfs crâniens V, IX et X) ;
- Facteurs hormonaux ;
- Stress ;

- Origines psychosomatiques.

Les crises de céphalée de tension épisodique durent en général de quelques heures à plusieurs jours. La céphalée de tension chronique peut être permanente et est beaucoup plus incapacitante que la forme épisodique (49,52).

II. Matériel et méthode

A. Matériel

1. Recrutement

L'étude a été réalisée en collaboration avec le Dr Chauty, orthodontiste, installée à Décines-Charpieu au 56 rue de la République. Les patients ont été recrutés au sein de son cabinet parmi sa patientèle. Tous les enfants vérifiant chacun des critères d'inclusion et de non-inclusion ont été informés du protocole. Une note d'information a été remise aux parents (annexe 1) et aux enfants (annexe 2). Ces documents indiquaient l'objectif de l'étude, les modalités de suivi et l'utilisation des données cliniques de leur enfant. Il a été nécessaire de recueillir le consentement individuel écrit des parents (annexe 3). Ces informations étaient notées dans le dossier de l'enfant.

2. Population

Les critères d'inclusion étaient :

- sujet portant un appareil multi-attache depuis plus de 6 mois ;
- sujet âgé de 6 à 17 ans ;
- sujet sans traitement par thérapie manuelle au cours du dernier trimestre.

Les critères de non-inclusion étaient :

- sujet ayant déjà subi une chirurgie maxillo-faciale et faciale : malaire ou zygomatique ;
- pathologie pouvant altérer le rachis cervical (type entorse cervicale de moins d'un an, fracture, bloc cervical ...) ;
- enfant ayant subi, dans l'année précédente, un traumatisme : type accident de la voie publique entraînant des tensions myo-aponévrotiques, traumatismes liés aux sports de contact et traumatismes crâniens ;
- sujet avec un suivi ostéopathique régulier (pas plus d'une fois tous les trois mois) ;

- refus de consentement du patient ou des parents pour l'étude.

Les critères d'exclusion étaient :

- apparition d'un critère de non-inclusion ;
- patient ne pouvant poursuivre l'étude ;
- perte de consentement du patient pendant l'étude ;
- patient ne respectant pas le protocole et la confidentialité de l'étude.

3. Description des groupes

Les patients ont été répartis en quantité égale et de manière homogène aléatoirement en 2 groupes :

- Groupe « traité » : sujets portant un appareil multi-attache recevant un traitement ostéopathique semi-standardisé ;
- Groupe « témoin » : sujets portant un appareil multi-attache ne recevant aucun traitement ostéopathique.

B. Méthode

1. Design de l'étude et protocole

Type d'étude :

Cette étude expérimentale était :

- contrôlée
- randomisée entre le groupe « traité » et « témoin »
- ouverte en simple aveugle
- mono-centrique.

Randomisation :

Les enfants correspondant aux critères d'inclusion et dont les parents ont donné leur accord de participation ont été inclus dans l'un des 2 groupes de l'étude (traitement semi-standardisé ostéopathique ou témoin) selon une randomisation.

Celle-ci a été réalisée directement par l'ostéopathe au moment de l'inclusion, juste avant le traitement orthodontique. Elle a été déterminée à partir d'enveloppes scellées, opaques, préalablement numérotées, stockées dans le cabinet du Dr Chauty. À chaque

inclusion, l'ostéopathe a ouvert l'enveloppe scellée correspondante en veillant à respecter le classement par ordre croissant. Chaque enveloppe contenait un numéro de randomisation, les pairs correspondaient au groupe traité, les impairs au groupe témoin. L'enveloppe et son contenu ont été archivés dans le dossier de l'enfant pour contrôler par la suite le respect de la procédure de randomisation.

Déroulement de la prise en charge (annexe 3) :

Tous les patients ont été vus une première fois pour les tests.

À la première visite : le questionnaire qualité de vie Headache Impact Test a été remis et rempli par l'enfant, des explications ont été fournies si besoin. L'amplitude articulaire cervicale a été ensuite mesurée après le traitement orthodontique par le goniomètre numérique Pro Motion Capture de la marque Werium Assistive Solution. Si l'enfant était dans le groupe « traité », il recevait le traitement semi-standardisé ostéopathique par Clara Besson ou Charlotte Prigent. Si l'enfant était dans le groupe « témoin », il ne recevait aucun traitement ostéopathique.

Puis les deux groupes (groupe « témoin » et groupe « traité ») ont été de nouveau reçus deux à trois mois plus tard pour une nouvelle phase de tests. Ce délai a été établi entre chaque visite car il s'agissait de la durée habituelle de la prise en charge d'un suivi orthodontique chez le Dr Chauty.

À la deuxième visite : l'enfant a rempli une nouvelle fois le questionnaire qualité de vie Headache Impact Test. L'ostéopathe a mesuré l'amplitude articulaire cervicale avec le goniomètre numérique. À cette visite, il n'y a eu aucun traitement ostéopathique.

Description du protocole semi-standardisé :

À la suite des tests, un traitement semi-standardisé ostéopathique a été mis en place, comportant des techniques myotensives isométriques sur le rachis cervical, une technique de compression ostéopathique du ganglion ptérygo-palatin, une technique de Jones sur le muscle masséter, une technique de mobilité de l'os hyoïde et une technique de mobilité de la gaine viscérale du cou.

Seules les techniques myotensives isométriques sur le rachis cervical ont été effectuées sur la ou les vertèbres en dysfonction ostéopathique.

Technique myotensive isométrique sur le rachis cervical inférieur (C2-C7), exemple de C5 (53) :

- Position du patient : décubitus dorsal ;
- Position du praticien : assis à la tête du patient. Placer la tête et le cou dans les deux mains avec le majeur ou l'index palpant les articulations des facettes C5-C6 ;
- Technique : soulever la tête vers l'avant jusqu'à redresser la colonne cervicale. Laisser le cou s'étendre en arrière jusqu'à ce que C5 soit en position neutre. Faire pivoter C5 vers la droite jusqu'à palper la résistance initiale ou le mouvement segmentaire. La flexion latérale se produit de manière automatique car la flexion latérale et la rotation sont des mouvements couplés dans la colonne cervicale (la main gauche soutient davantage le couple tête/cou alors que la main droite se positionne au niveau de la facette articulaire). Demander au patient de tourner la tête doucement vers la gauche. Maintenir cette contraction pendant trois à cinq secondes. Diriger le patient pour relâcher l'effort musculaire, simultanément. Cesser de manière appropriée la contre-force. Attendre deux secondes que les tissus se détendent, puis faire pivoter C5 jusqu'à ce que la prochaine barrière restrictive soit engagée. Répéter la technique entre trois et cinq fois. Le succès de la technique est déterminé par un nouveau test du mouvement segmentaire au niveau C5-C6.



Figure 8. Photographie du positionnement des mains pour la technique myotensive isométrique du rachis cervical inférieur (d'après Foundations for Osteopathic Medicine, 2003)

Technique myotensive isométrique sur C1-C2, exemple de C1 en dysfonction de rotation droite (53) :

- Position du patient : décubitus dorsal ;
- Position du praticien : assis à la tête du patient. Saisir la tête du patient entre vos deux mains en prenant soin de ne pas obstruer les conduits auditifs ;
- Technique : Fléchir la tête et le cou du patient vers l'avant jusqu'à ce que la barrière de mouvement régionale pour que la flexion soit engagée. Ceci bloque efficacement la rotation de tous les segments cervicaux sauf en C1-C2. Tout en maintenant cette flexion, tourner la tête vers la gauche jusqu'à sentir la résistance initiale. Demander ensuite au patient de tourner doucement la tête vers la droite. Demander au patient de relâcher l'effort musculaire tout en mettant fin à votre contre-force. Attendre deux secondes que les tissus se détendent, puis, en maintenant la flexion, faire pivoter la tête plus loin vers la barrière restrictive. Répéter la technique entre trois et cinq fois. Le succès de la technique est déterminé par un nouveau test du mouvement segmentaire au niveau atlanto-axial.

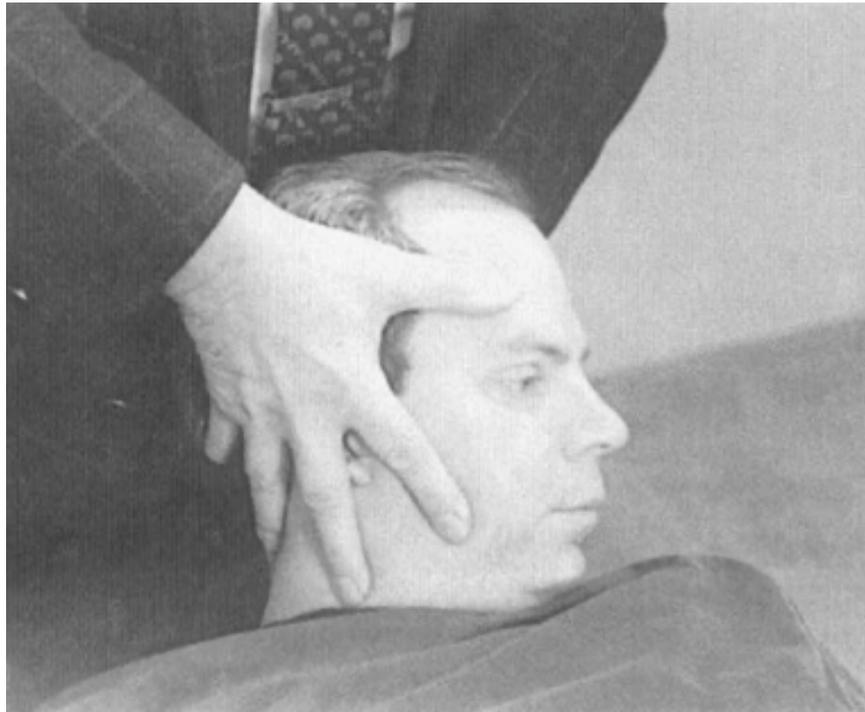


Figure 9. Photographie du positionnement des mains pour la technique myotensive isométrique sur C1-C2 (d'après Foundations for Osteopathic Medicine, 2003)

Technique myotensive isométrique sur l'occiput C0-C1, exemple d'un occiput en extension, inclinaison gauche et rotation droite (53) :

- Position du patient : décubitus dorsal ;
- Position du praticien : assis à la tête du patient. Placer la main droite du praticien sous l'occiput avec la partie distale d'un doigt (index ou majeur) contre la partie postérolatérale de l'articulation C0-C1 droite du patient pour surveiller la réponse tissulaire et les mouvements au niveau de cette zone. Placer la surface palmaire de la main gauche et les doigts contre le côté gauche de la tête du patient ;
- Technique : le thérapeute fléchit l'occiput à la résistance initiale, puis induit une inclinaison latérale droite jusqu'à ce que la tension augmente dans la région sous-occipitale droite. Cela crée automatiquement une rotation à gauche de l'occiput, car la flexion latérale et la rotation sont des mouvements couplés à ce segment. Demander au patient de faire un signe de tête en arrière de sorte que son menton se soulève vers le plafond. Cette contraction est maintenue pendant trois à cinq secondes. Demander au patient de relâcher l'effort musculaire et cesser la contre-force. Attendre deux secondes que les tissus se détendent. En maintenant la position de flexion latérale, incliner la tête vers l'avant en amenant avec la main

caudale sous l'occiput jusqu'à ce qu'une nouvelle barrière motrice soit atteinte. Répéter la technique entre trois et cinq fois. Le succès de la technique est déterminé par un nouveau test du mouvement segmentaire occipito-atlantique.



Figure 10. Photographie du positionnement des mains pour la technique myotensive isométrique de l'occiput (d'après Foundations for Osteopathic Medicine, 2003)

Technique de compression ostéopathique du ganglion ptérygo-palatin (54) :

- Position patient : décubitus dorsal ;
- Position du praticien : debout face au patient ; l'index ou le majeur de la main buccale longe le bord alvéolaire externe du maxillaire jusqu'à dépasser la tubérosité latérale du maxillaire supérieur. Une légère flexion rotation du doigt donne l'accès aux tissus de la fosse sphéno-palatine (direction en haut, en dedans et en arrière). Le pouce et le majeur de l'autre main sont en prise bi-sphénoïdale ;
- technique : effectuer une diduction homolatérale tout le long de la technique afin de faciliter le passage. Induction puis effectuer un pompage avec la main buccale.

Technique de Jones sur le muscle Masséter (55) :

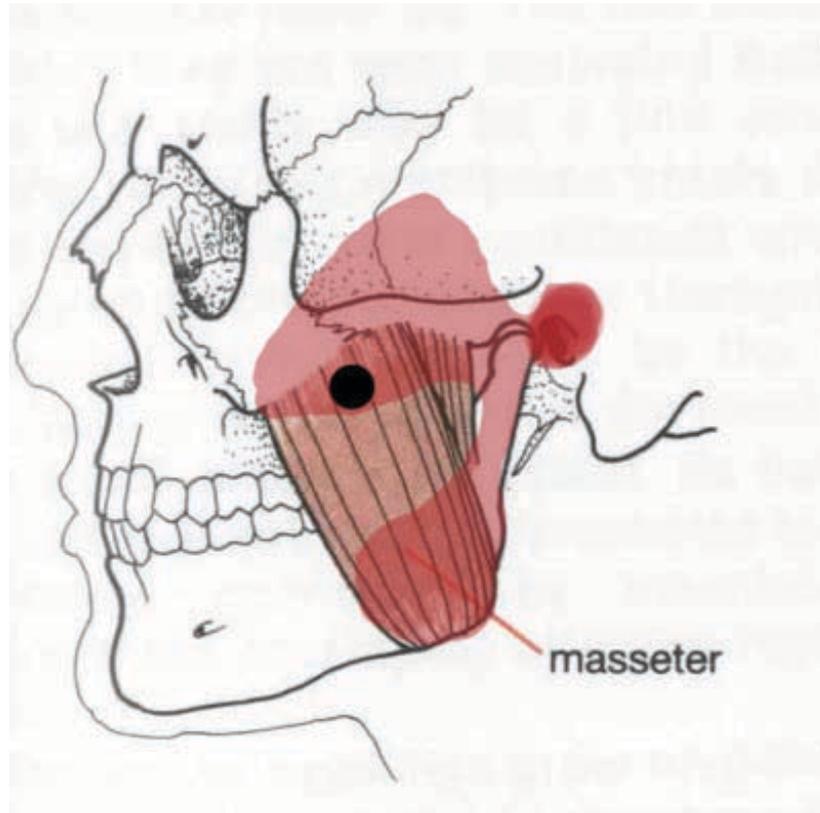


Figure 11. Schéma du point de Jones du muscle masséter (d'après Guide pratique des techniques de Jones, 2011)

- position du patient : décubitus dorsal, le rachis cervical en position neutre ;
- position du praticien : assis à la tête du patient, décalé du côté opposé au point de tension
- technique : chercher le point gâchette du masséter ; ensuite, avec l'autre main, chercher la position de la mandibule qui diminue la douleur au niveau du point gâchette trouvé à la palpation. La force de pression utilisée est celle qui déclenche la douleur et doit rester constante pendant toute la technique (il se produit alors une diminution des tensions dans les tissus considérés). Maintenir cette position 90 secondes pour permettre à la boucle gamma de se normaliser. Retourner très lentement à la position neutre sans déclencher des réflexes de contraction.

Technique de mobilité de l'os hyoïde (56) :

- position du patient : décubitus dorsal ;
- position du praticien : debout à côté du patient ;

- technique : Test des différents plans de mobilité : direction céphalo-caudale, translation droite/gauche, rotation droite/gauche et inclinaison droite/gauche. On applique une correction directe dans la restriction ou une correction indirecte dans la dysfonction. On peut s'aider de la déglutition et la respiration. Si plusieurs paramètres sont dysfonctionnels, on les accumule.

Test de mobilité de la gaine viscérale du cou (57) :

- position du patient : décubitus dorsal ;
- position du praticien : debout à la tête du patient. Mains en pronation avec inclinaison tel que les doigts soient en direction caudale ; derrière le SCOM. Avancer les mains en direction de l'axe médian ;
- techniques : mobiliser la gaine :
 - o verticalement : pour solliciter les lames de Charpy ;
 - o transversalement : de dedans en dehors, à gauche et à droite ;
 - o en rotation selon l'axe céphalo caudal : tester la lame de Charpy gauche en rotation droite par exemple ;
 - o de haut en bas selon l'axe céphalo caudal

Corriger en technique directe ou indirecte en s'aidant de la déglutition. S'il y a plusieurs paramètres dysfonctionnels, empiler ces derniers.

Durée du traitement :

Le traitement semi-standardisé est effectué après le traitement orthodontique du Dr Chauty. Il dure environ dix minutes.

Calcul du nombre de sujet :

Le nombre de sujets nécessaires a été estimé sur le critère de jugement principal, qui est la mobilité articulaire du rachis cervical. Les hypothèses de calcul ont été tirées de l'étude de Miralles R et al 2016 (19) proche de notre travail. Cette étude mesurait l'effet de l'augmentation de la dimension verticale occlusale au moyen d'un appareil orthodontique sur les relations cranio-cervicales et la position de la colonne cervicale.

Sous les hypothèses suivantes :

- un risque de première espèce de 5%,
- une puissance à 80%,
- moyenne de la distance D2 initiale (16,81 mm)

- moyenne de la distance D2 finale (20,71 mm)
- écart type de 5,1.

Il fallait 27 enfants dans chaque groupe pour montrer une augmentation cliniquement significative de l'amplitude articulaire cervicale.

Pour tenir compte des « perdus de vue », le nombre de sujets nécessaires a été majoré de 10%. Ainsi, le nombre de sujets à inclure est de 30 enfants dans chaque groupe de l'étude, soit 60 au total.

2. Critères de jugement et outils de mesure

Deux outils de mesure ont été utilisés :

- un goniomètre numérique Pro Motion Capture de la marque Verium Solution (annexe 4) (58) pour mesurer l'amplitude articulaire du rachis cervical. La fiabilité de cet appareil est de 95% (ICC = 0,95).

Ce dernier fonctionnait de la manière suivante :

- deux capteurs étaient placés l'un sur le front, l'autre au niveau de T4 ;
- ils étaient reliés par Bluetooth à l'ordinateur qui réceptionnait les données ;
- les patients effectuaient une flexion, une extension, des inclinaisons droite et gauche et des rotations droite et gauche du rachis cervical ;
- les mouvements du patient étaient retranscrits sous forme de mesures angulaires sur l'ordinateur.
- le questionnaire Headache Impact Test (annexe 5) (59) pour apprécier les céphalées ayant un score pouvant varier de 36 à 78. Un score total inférieur à 55 témoigne d'un impact léger ou modéré alors qu'un score supérieur à 55 est le signe d'un impact important à majeur.

III. Résultats

Les résultats ont été répertoriés puis analysés à l'aide des logiciels Excel et RStudio.

A. Description de la population

La population analysée se composait de 68 sujets répartis en deux groupes, deux d'entre eux ont été retirés de l'étude, les critères d'inclusion n'étant plus respectés : l'un des patients ne s'est pas présenté à son deuxième rendez-vous d'orthodontie

pendant lequel la seconde prise en charge de l'étude était prévue. L'autre patiente a eu recours à une séance d'ostéopathie entre les deux prises en charge. Au total, 66 sujets ont été étudiés :

- groupe « traité » : 33 sujets portant un appareil multi-attache depuis plus de six mois recevant un traitement ostéopathique semi-standardisé ;
- groupe « témoin » : 33 sujets portant un appareil multi-attache depuis plus de six mois ne recevant aucun traitement ostéopathique.

La répartition de la population était de 45 filles et 21 garçons.

Dans le groupe « traité », il y avait 24 filles et 9 garçons et dans le groupe « témoin » 21 filles et 12 garçons (figure 12).

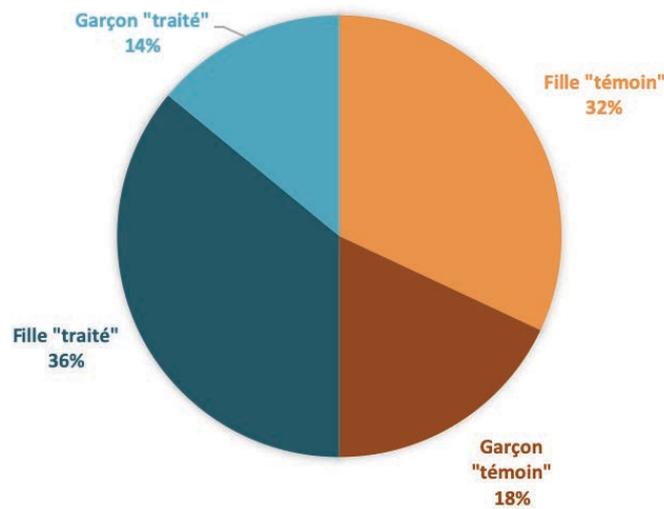


Figure 12. Diagramme de répartition fille/garçon dans les deux groupes

Population totale de 66 enfants, 24 filles et 9 garçons dans le groupe « traité » et 21 filles et 12 garçons dans le groupe « témoin ».

Les sujets étaient âgés de 11 à 17 ans pour un âge moyen de 13,48 ans aussi bien chez les filles que pour les garçons (figure 13).

Les moyennes d'âge des différents groupes étaient :

- groupe « traité » : 13,12 ans ;
- groupe « témoin » : 13,85 ans.

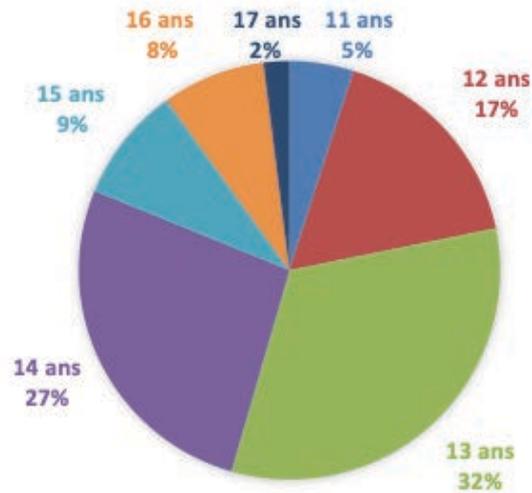


Figure 13. Diagramme de répartition des âges des sujets dans l'étude

Population totale de 66 enfants.

B. Résultats du Headache Impact Test (HIT)

Le HIT se traduit par des scores de 36 au minimum à 78 au maximum. Un score total inférieur à 55 témoigne d'un impact léger ou modéré tandis qu'un score supérieur à 55 est le signe d'un impact important à majeur. Plus le score obtenu est important plus l'impact des céphalées sur la qualité de vie des patients est conséquent.

Ce test a été effectué deux fois pour chacun des sujets des deux groupes, une fois avant la prise en charge (t1) et une fois lors du deuxième rendez-vous (t2).

La moyenne des scores obtenus est répertoriée dans le tableau ci-dessous (TABLEAU I)

Tableau I. Moyenne des scores du HIT

Moyenne du	47,06	48,58	
Groupe « témoin			ns
Groupe « traité			*

t1 = première prise en charge, t2 = deuxième prise en charge, delta = t2-t1, ns = non significatif, * = p < 0,05

La normalité de ces variables a été calculée sur RStudio, ce qui permet d'adapter le test statistique pour chaque variable. Le test de comparaison de moyenne de Wilcoxon a été calculé et les résultats sont reportés dans le tableau ci-dessous (TABLEAU II).

Tableau II. Résultats des tests de comparaison de moyenne de Wilcoxon des scores du HIT

	t1 « témoin » vs t2 « témoin »	t1 « traité » vs t2 « traité »	delta « témoin » vs delta « traité »
p	0,1119 (ns)	0,3117 (ns)	0,03277 *

*t1 « témoin » = première prise en charge du groupe « témoin », t2 « témoin » = deuxième prise en charge du groupe « témoin », t1 « traité » = première prise en charge du groupe « traité », t2 « traité » = deuxième prise en charge du groupe « traité », delta = t2-t1, ns = non significatif, * = p < 0,05.*

D'après les résultats du Headache Impact Test (HIT), à la première prise en charge (t1) les patients étaient atteints de céphalées dont l'impact était léger ou modéré sur leur qualité de vie. Le score HIT du groupe « témoin » était de 47,06 et de 47,79 pour le groupe « traité ». Lors de la deuxième prise en charge (t2) le score du groupe « témoin » avait augmenté de 1,52, ce qui décrit une majoration de l'impact des céphalées sur la qualité de vie, contrairement au groupe « traité » qui a vu son score diminuer de 1,76. Ces variations ne sont pas significatives, la p-value est supérieure à 5%. En revanche, la comparaison des delta (t2-t1) du groupe « témoin » par rapport au groupe « traité » est significative avec une p-value inférieure à 5%.

C. Résultats des mesures des amplitudes articulaires cervicales

Les amplitudes articulaires cervicales ont été mesurées par le goniomètre numérique Werium Assistive Solution en deux temps : une fois avant la prise en charge (t1) et une fois lors du deuxième rendez-vous (t2). Les amplitudes demandées étaient :

- la flexion à t1 (F1) et à t2 (F2) ;
- l'extension à t1 (E1) et à t2 (E2) ;
- la rotation droite à t1 (RD1) et à t2 (RD2) ;
- la rotation gauche à t1 (RG1) et à t2 (RG2) ;
- l'inclinaison droite à t1 (ID1) et à t2 (ID2) ;
- l'inclinaison gauche à t1 (IG1) et à t2 (IG2).

Les amplitudes moyennes des groupes « témoin » et « traité » à la première prise en charge (t1), étaient de :

- flexion : 63,93° ;
- extension : 59,95° ;
- inclinaison droite : 42° ;
- inclinaison gauche : 42,45° ;
- rotation droite : 69,43° ;
- rotation gauche : 70,12°.

1. Groupe « témoin » à t1 et à t2

Les moyennes des amplitudes articulaires cervicales du groupe « témoin » à t1 et à t2 sont décrites dans le diagramme ci-dessous (figure 10).

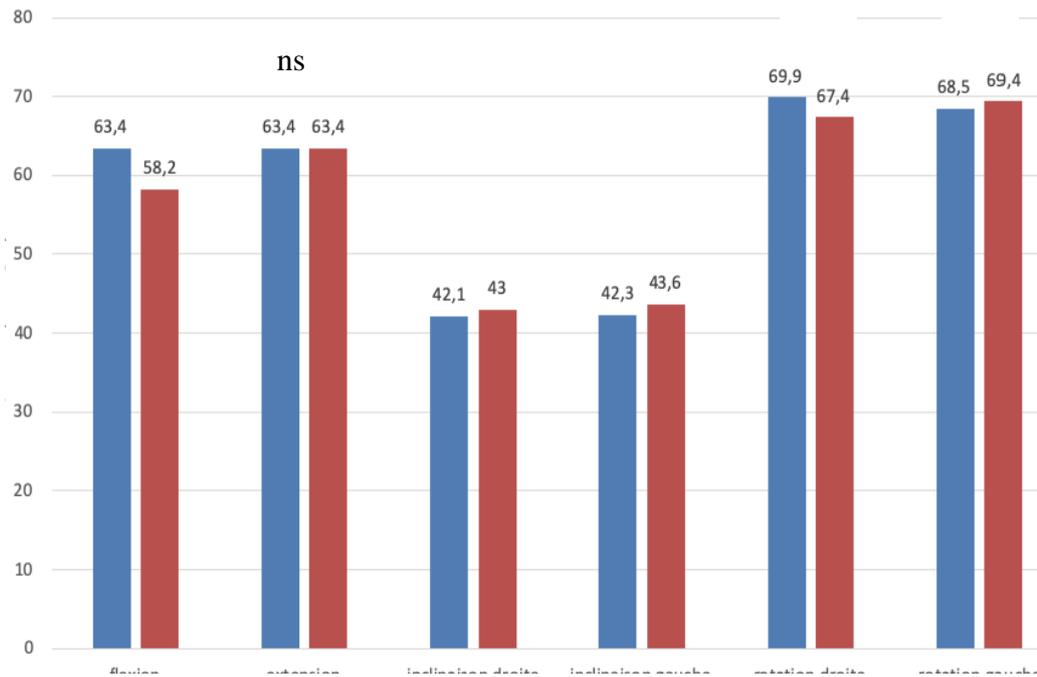


Figure 14. Diagramme des moyennes des amplitudes articulaires cervicales à t1 et à t2 du groupe "témoin"

t1 = première prise en charge, t2 = deuxième prise en charge, témoin = groupe « témoin », traité = groupe « traité », ns = non significatif

La normalité de ces résultats a été calculée sur RStudio, ce qui a permis d'adapter le test statistique pour chaque variable. Le test de comparaison de moyenne de Wilcoxon (pour ID vs ID2) et du Student apparié (pour F1 vs F2, E1 vs E2, IG1 vs IG2, RD1 vs RD2 et RG1 vs RG2) ont été calculés et les résultats sont reportés dans le tableau ci-dessous (TABLEAU III).

Tableau III. Résultats des tests de comparaison de moyenne de Wilcoxon et du Student apparié des amplitudes articulaires cervicales du groupe "témoin"

	F1 vs F2	E1 vs E2	ID1 vs ID2	IG1 vs IG2	RD1 vs RD2	RG1 vs RG2
p	0.07539 (ns)	0.844 (ns)	0.8297 (ns)	0,286 (ns)	0.4248 (ns)	0.9675 (ns)

F1 = flexion à la première prise en charge, F2 = flexion à la deuxième prise en charge, E1 = extension à la première prise en charge, E2 = extension à la deuxième prise en charge, ID1 = inclinaison droite à la première prise en charge, ID2 = inclinaison droite à la deuxième prise en charge, IG1 = inclinaison gauche à la première prise en charge, IG2 = inclinaison gauche à la deuxième prise en charge, RD1 = rotation droite à la première prise en charge, RD2 = rotation droite à la deuxième prise en charge, RG1 = rotation gauche à la première prise en charge, RG2 = rotation gauche à la deuxième prise en charge, ns = non significatif.

Les amplitudes articulaires cervicales des sujets du groupe « témoin » n'ont pas eu de variation significative entre la première (t1) et la deuxième prise en charge (t2) car la p-value est supérieure à 5%.

2. Groupe « traité » à t1 et à t2

Les moyennes des amplitudes articulaires cervicales du groupe « traité » à t1 et à t2 sont décrites dans le diagramme ci-dessous (figure 11).

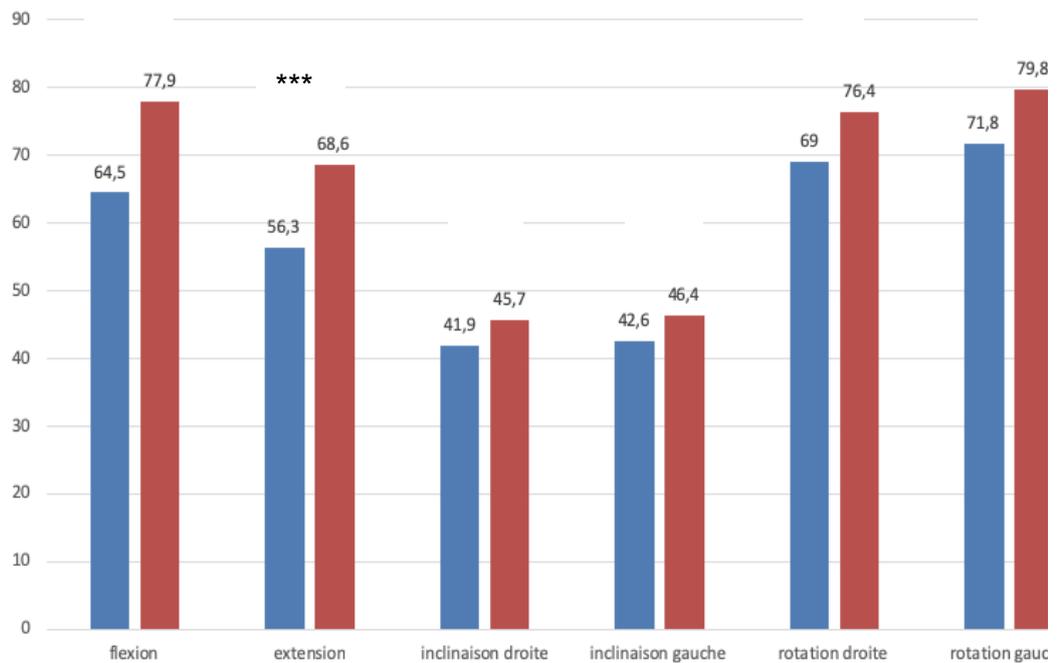


Figure 15. Diagramme des moyennes des amplitudes articulaires cervicales à t1 et à t2 du groupe "traité"

*t1 = première prise en charge, t2 = deuxième prise en charge, * = $p < 0,05$, ** = $p < 0,01$, *** = $p < 0,001$.*

La normalité de ces résultats a été calculée sur RStudio, ce qui a permis d'adapter le test statistique pour chaque variable. Le test de comparaison de moyenne de Wilcoxon (pour RD1 vs RD2) de Student apparié (pour F1 vs F2, E1 vs E2, ID1 vs ID2, IG1 vs IG2 et RG1 vs RG2) ont été calculés et les résultats sont reportés dans le tableau ci-dessous (TABLEAU IV).

Tableau IV. Résultats des tests de comparaison de moyenne de Wilcoxon et du Student apparié des amplitudes articulaires cervicales du groupe "traité"

	F1 vs F2	E1 vs E2	ID1 vs ID2	IG1 vs IG2	RD1 vs RD2	RG1 vs RG2
p	6.473.10 ⁻⁵	0.0004167***	0.007474**	0.00817**	0.02435*	0.009848**

*F1 = flexion à la première prise en charge, F2 = flexion à la deuxième prise en charge, E1 = extension à la première prise en charge, E2 = extension à la deuxième prise en charge, ID1 = inclinaison droite à la première prise en charge, ID2 = inclinaison droite à la deuxième prise en charge, IG1 = inclinaison gauche à la première prise en charge, IG2 = inclinaison gauche à la deuxième prise en charge, RD1 = rotation droite à la première prise en charge, RD2 = rotation droite à la deuxième prise en charge, RG1 = rotation gauche à la première prise en charge, RG2 = rotation gauche à la deuxième prise en charge, * = $p < 0,05$, ** = $p < 0,01$, *** = $p < 0,001$.*

Les amplitudes articulaires cervicales des sujets du groupe « traité » ont augmenté significativement entre la première (t1) et la deuxième prise en charge (t2), la p-value étant inférieure à 5%.

3. Groupe « témoin » vs « traité » à t2

Les moyennes des amplitudes articulaires cervicales du groupe « témoin » à t2 et les moyennes des amplitudes articulaires cervicales du groupe « traité » à t2 sont décrites dans le diagramme ci-dessous (Figure 12).

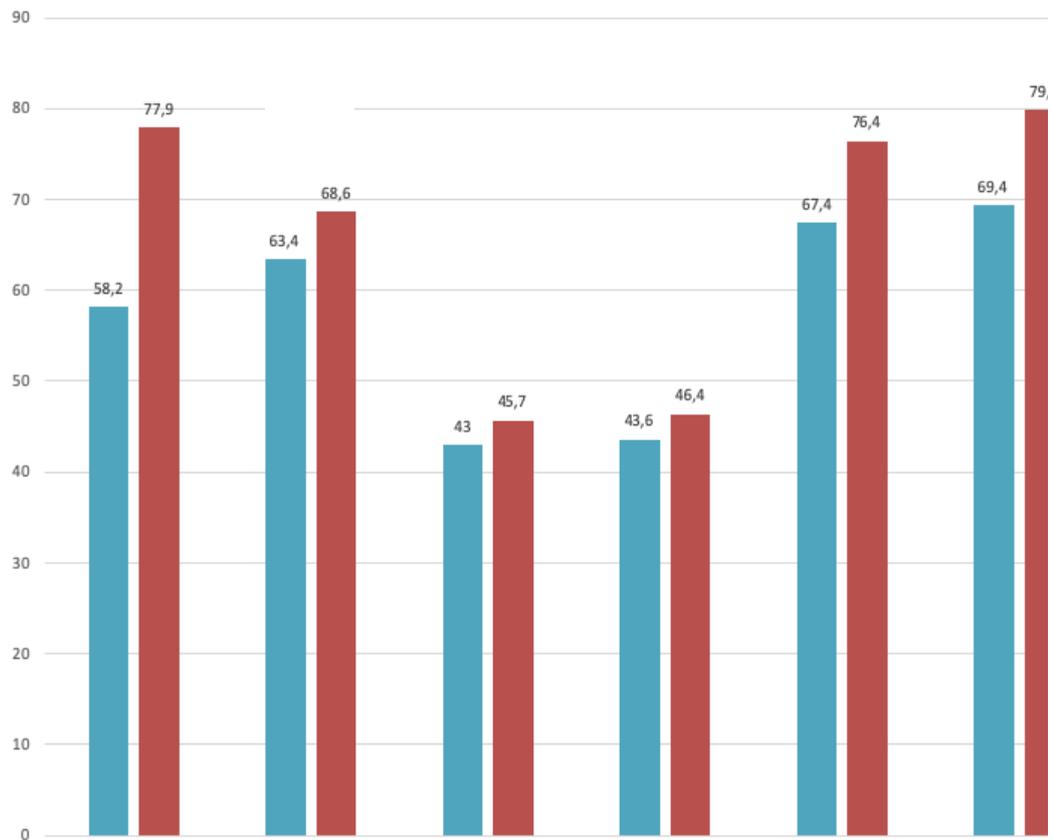


Figure 16. Diagramme des moyennes des amplitudes articulaires cervicales à t2 des groupes "témoin" et "traité"

*t2 = deuxième prise en charge, ** = $p < 0,01$, ns = non significatif.*

La normalité de ces résultats a été calculée sur RStudio, ce qui a permis d'adapter le test statistique pour chaque variable. Le test de comparaison de moyenne de Student apparié (pour F2, E2, IG2, RD2 et RG2) et le test de comparaison de moyenne de Wilcoxon (pour ID2) ont été calculés et les résultats sont reportés dans le tableau ci-dessous (TABLEAU V).

Tableau V. Résultats des tests de comparaison de moyenne de Wilcoxon et du Student apparié des amplitudes articulaires cervicales à t2 des groupes "témoin" et "traité"

	F2	E2 témoin	ID2	IG2	RD2	RG2
	témoin	vs E2	témoin	témoin	témoin vs	témoin
	vs F2	traité	vs ID2	vs IG2	RD2	vs RG2
	traité		traité	traité	traité	traité
p	2.219.1	0,1281	0.09655	0,07236	0,001069*	0,001069
	0 ⁻⁷ ***	(ns)	(ns)	(ns)	*	**

*F2 témoin = flexion à la deuxième prise en charge du groupe « témoin », F2 traité = flexion à la deuxième prise en charge du groupe « traité », E2 témoin = extension à la deuxième prise en charge du groupe « témoin », E2 traité = extension à la deuxième prise en charge du groupe « traité », ID2 témoin = inclinaison droite à la deuxième prise en charge du groupe « témoin », ID2 traité = inclinaison droite à la deuxième prise en charge du groupe « traité », IG2 témoin = inclinaison gauche à la deuxième prise en charge du groupe « témoin », IG2 traité = inclinaison gauche à la deuxième prise en charge du groupe « traité », RD2 témoin = rotation droite à la deuxième prise en charge du groupe « témoin », RD2 traité = rotation droite à la deuxième prise en charge du groupe « traité », RG2 témoin = rotation gauche à la deuxième prise en charge du groupe « témoin », RG2 traité = rotation gauche à la deuxième prise en charge du groupe « traité », ** = $p < 0,05$, *** = $p < 0,001$, ns = non significatif.*

À la deuxième prise en charge (t2), les groupes « traité » et « témoin » ont eu des résultats variés. Les amplitudes articulaires cervicales d'extension et d'inclinaisons n'ont pas eu de résultats significatifs malgré des amplitudes articulaires plus importantes chez les sujets du groupe « traité ». Cependant les amplitudes de flexion et rotations ont des amplitudes articulaires supérieures chez le groupe « traité » de manière significative (p-value inférieure à 1%).

4. Delta des amplitudes du groupe « témoin » vs celui du groupe « traité »

Les moyennes des amplitudes articulaires cervicales de t2-t1 du groupe « témoin » et les moyennes des amplitudes articulaires cervicales de t2-t1 du groupe « traité » sont décrites dans le diagramme ci-dessous (figure 13).

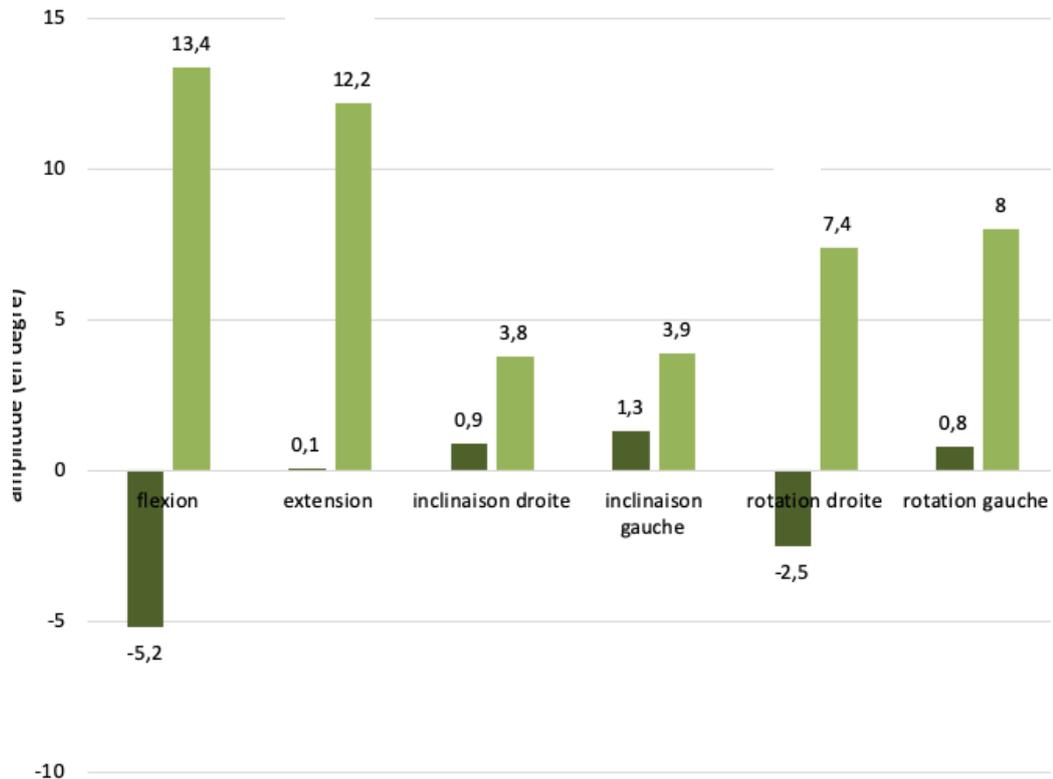


Figure 17. Diagramme des moyennes des deltas des amplitudes articulaires cervicales des groupes "témoin" et "traité"

*Delta = t2-t1, t1 = première prise en charge, t2 = deuxième prise en charge, ** = p-value < 0,01, *** = p-value < 0,001, ns = non significatif.*

Présentation des résultats :

La normalité de ces résultats a été calculée sur RStudio, ce qui a permis d'adapter le test statistique pour chaque variable. Le test de comparaison de moyenne de Student apparié (pour F2-F1, ID2-ID1, RD2-RD1 et RG2-RG1) et le test de comparaison de moyenne de Wilcoxon (pour E2-E1 et IG2-IG1) ont été calculés et les résultats sont reportés dans le tableau ci-dessous (TABLEAU VI).

Tableau VI. Résultats des tests de comparaison de moyenne de Wilcoxon et du Student apparié des deltas des amplitudes articulaires cervicales à t2-t1 des groupes "témoin" et "traité"

	Delta F	Delta E	Delta ID	Delta IG	Delta RD	Delta RG
	témoin vs	témoin vs	témoin vs	témoin vs	témoin vs	témoin vs
	delta F	delta F	delta ID	delta IG	delta RD	delta RG
	traitement	traitement	traitement	traitement	traitement	traitement
p	2,353.10 ^{-5***}	0.001425*	0,09915 (ns)	0,1211 (ns)	0,0259*	0,04838*

*Delta F témoin = F2-F1 du groupe « témoin », delta F traité = F2-F1 du groupe « traité », Delta E témoin = E2-E1 du groupe « témoin », delta E traité = E2-E1 du groupe « traité », Delta ID témoin = ID2-ID1 du groupe « témoin », delta ID traité = ID2-ID1 du groupe « traité », Delta IG témoin = IG2-IG1 du groupe « témoin », delta IG traité = IG2-IG1 du groupe « traité », Delta RD témoin = RD2-RD1 du groupe « témoin », delta RD traité = RD2-RD1 du groupe « traité », Delta RG témoin = RG2-RG1 du groupe « témoin », delta RG traité = RG2-RG1 du groupe « traité », * = $p < 0,05$, ** = $p < 0,01$, *** = $p < 0,001$, ns = non significatif.*

Les deltas (t2-t1) des amplitudes articulaires cervicales de flexion, extension et rotations droite et gauche des sujets du groupe « traité » ont significativement augmenté par rapport à celles des sujets du groupe « témoin » car la p-value est inférieure à 5%. Cependant, les deltas (t2-t1) des amplitudes articulaires cervicales en inclinaison droite et gauche chez les patients du groupe « traité » ont une tendance à l'augmentation mais reste non significatifs (p-value supérieure à 5%), par rapport aux deltas (t2-t1) du groupe « témoin ».

IV. Discussion

Tout au long de cette étude le but était d'évaluer l'intérêt d'une prise en charge en ostéopathie lors d'un traitement orthodontique par appareil multi-attache, en particulier grâce à un traitement semi-standardisé des techniques ostéopathiques

référencées. Il a été admis que la population étudiée est atteinte d'une perte de mobilité articulaire au niveau du rachis cervical (33, 60, 61). Dans cette partie nous allons développer les influences des éléments anatomo-physiologiques provoquant des répercussions sur le rachis cervical entraînant des céphalées.

A. Analyse des résultats

1. Headache Impact Test (HIT)

Ces résultats concluent une baisse significative du HIT chez les patients du groupe « traité » par rapport au groupe « témoin ». Ceci prouve que le traitement semi-standardisé mis en place dans cette étude a une influence concernant l'impact des céphalées sur la qualité de vie des patients portant un appareil multi-attache.

2. Amplitudes articulaires

À la première prise en charge (t1), la moyenne des amplitudes articulaires cervicales était diminuée chez tous les patients :

- flexion à 63,93° pour une amplitude de référence à 70° ;
- extension à 59,95° pour une amplitude de référence à 80° ;
- rotation droite à 69,43° pour une amplitude de référence à 80-90° ;
- rotation gauche 70,12° pour une amplitude de référence à 80-90° ;
- inclinaison droite à 42° pour une amplitude de référence à 45° ;
- inclinaison gauche à 42,45° pour une amplitude de référence à 45° ;

Les amplitudes articulaires d'inclinaison droite et gauche du rachis cervical sont les mouvements où l'on retrouve le moins de gain articulaire à la suite du traitement ostéopathique semi-standardisé effectué dans cette étude. En biomécanique le rachis cervical effectue des mouvements majeurs et mineurs. L'inclinaison fait partie des mouvements mineurs et elle est systématiquement couplée à une rotation axiale généralement du même côté (ipsilatérale) (62). D'après Dufour, la majorité de l'amplitude articulaire cervicale en inclinaison se manifeste dans le rachis cervical inférieur, en particulier au niveau de l'étage C5/C6. Or, d'après Nambiar et al, il n'y a pas de corrélation entre le mouvement d'inclinaison du rachis cervical inférieur et le système manducateur (63). C'est éventuellement pourquoi les inclinaisons sont peu perturbées par le traitement orthodontique par appareil multi-attache. Cette amplitude

articulaire n'étant pas diminuée en premier lieu, ce traitement semi-standardisé n'a, de fait, pas augmenté significativement les inclinaisons.

À la suite de ce traitement semi-standardisé, l'extension cervicale chez les sujets du groupe « traité » n'a pas été restaurée dans sa totalité, 68,6°, en comparaison à la norme souhaitée de 80-90°. Dans plusieurs études, il a été démontré qu'un appareil multi-attache entraîne des tensions au niveau de l'ATM provoquant ainsi une réduction de la mobilité du rachis cervical (30,60). Le muscle sterno-cléido-occipito-mastoïdien (SCOM), fléchisseur de la tête lors d'une action bilatérale, se contracte au moment de la fermeture occlusale accompagné par le muscle masséter, tandis que le trapèze, extenseur de la tête, conserve une capacité de contraction plus limitée lors de la fermeture de la bouche (64). Au cours d'un traitement par appareil multi-attache en orthodontie des élastiques sont prescrits au patient. Ils provoquent une fermeture de la bouche. Cela crée une activation plus importante des propriocepteurs desmodontaux qui participent au déclenchement d'activité musculaire cervicale en flexion (65) par la contraction des muscles masticateurs innervés par le nerf mandibulaire (V3). Elle est relayée par l'os hyoïde aux muscles de la loge viscérale du cou. Les élastiques sont portés tous les jours par les patients, entraînant ainsi des influx nerveux aux muscles fléchisseurs (30). Une activité aussi importante de ces muscles aurait tendance à diminuer la lordose cervicale et à entraîner une posture de la tête en flexion. Ce qui est contraire à la prédisposition de la tête en extension. C'est pourquoi la technique directe sur la gaine viscérale du cou et la technique de mobilité de l'os hyoïde ne sont pas suffisantes sur du long terme pour relâcher les muscles fléchisseurs de la tête.

D'autre part il est considéré en ostéopathie que le rachis cervical s'étend jusqu'en T3/T4, dû aux nombreuses insertions musculaires (long du cou, splénius et semi-épineux). Les techniques myotensives pratiquées dans cette étude s'appliquaient seulement sur les cervicales., ce qui n'incluait pas la charnière cervico-thoracique (C7/T1) et les premières vertèbres thoraciques (T1 à T4). L'ensemble de ces informations expliquent le manque de gain articulaire d'extension du rachis cervical dans cette étude.

3. Corrélations entre les amplitudes et le HIT

À la suite du traitement semi-standardisé ostéopathique effectué dans cette étude, nous avons constaté qu'une augmentation des amplitudes cervicales est associée à une diminution du score HIT. On peut expliquer ceci par les liens anatomiques et physiologiques entre les céphalées et la mobilité du rachis cervical. Ces céphalées sont aussi appelées céphalées d'origine cervicogène. Elles peuvent être expliquées par plusieurs facteurs physiologiques. Le rachis cervical contient des nocicepteurs au niveau des articulations, des muscles, des artères, des ligaments, des disques intervertébraux et de la dure-mère médullaire. Les influx de ces nocicepteurs proviennent de toutes ces structures anatomiques. Les influx nerveux qui nous intéressent sont ceux qui proviennent des trois premières racines cervicales. Ils ont un lien anatomique avec le noyau spinal du nerf trijumeau (65-67). Les fibres afférentes du nerf trijumeau et des trois nerfs cervicaux supérieurs convergent vers des neurones sensoriels de second ordre au niveau de la corne dorsale de la moelle épinière cervicale supérieure (68-70). C'est pourquoi des stimulations des racines sensibles cervicales déclenchent des douleurs référées dans la région fronto-orbitale (71).

L'étude de Calixtre et al. en 2018 appuie les résultats de cette étude, en montrant que la mise en place de techniques ostéopathiques sur le rachis cervical permet de diminuer significativement le score du HIT sur des patients présentant des céphalées de tensions d'origine cervicogène (72).

B. Intérêt de l'apport des techniques neuro-musculaires utilisées dans ce protocole semi-standardisé

1. Technique sur le masséter : nerf trijumeau et posture

Le cinquième nerf crânien ou nerf trijumeau est un nerf mixte et divisé en trois parties (73,74) : la première division (V1) est appelée « nerf ophtalmique » ; la deuxième division (V2) est appelée « nerf maxillaire » ; la troisième division (V3) appelée « nerf mandibulaire ». Il sort du crâne par le foramen ovale. Il innerve la peau sur le côté latéral de la tête, la langue et la paroi muqueuse de la cavité buccale. Ses fibres motrices innervent les muscles qui sont attachés à la mandibule.

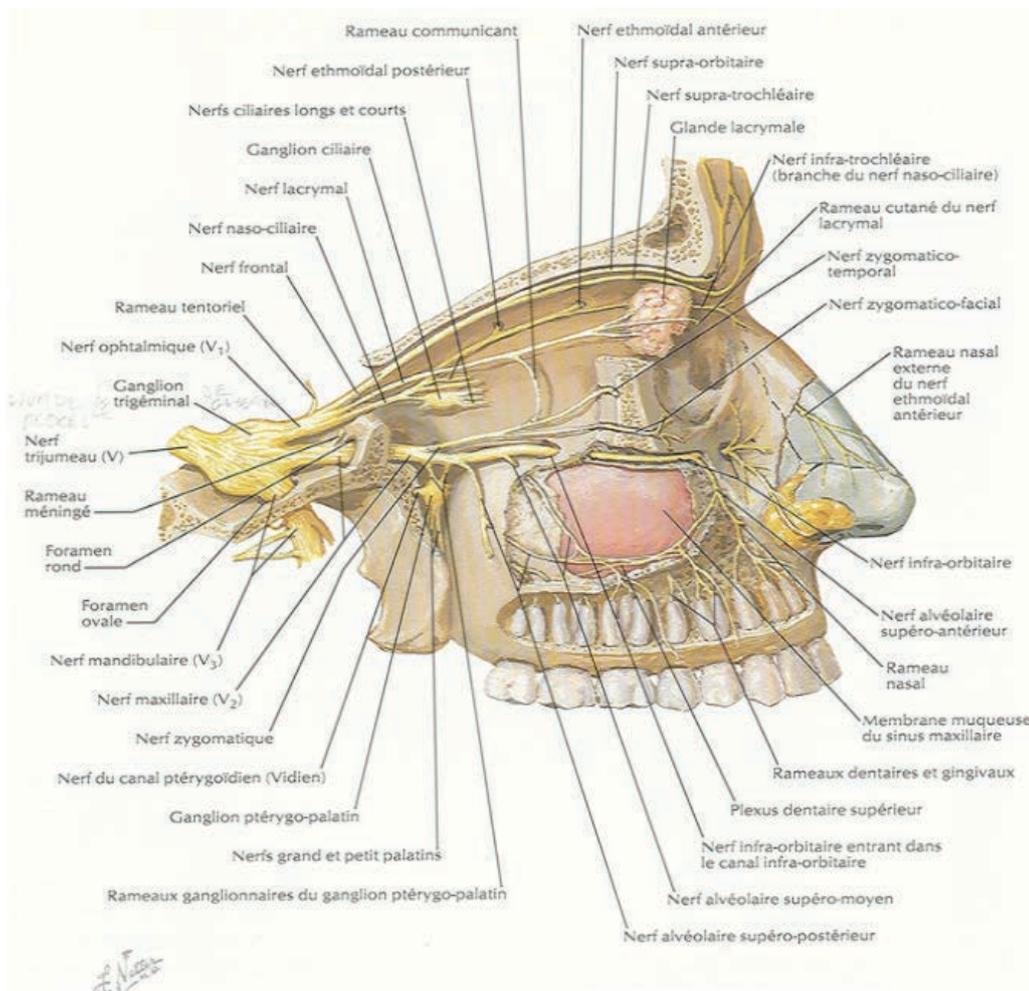


Figure 18. schéma du nerf trijumeau (V) (d'après Netter, 2007)

Le nerf trijumeau a un rôle dans le positionnement de la mandibule ainsi que dans l'occlusion (75). Il véhicule des informations viscéro-internes pour la peau, des informations musculo-squelettiques pour les muscles masticateurs et des informations proprioceptives fines par les dents et le desmodonte (13, 76, 77). Ces informations issues des structures anatomiques précédentes et celles de l'ATM ont des conséquences sur la posture via l'existence d'interférences trigéminales (78). Il existe aussi de nombreuses connexions anatomiques entre le système trigéminal et les structures nerveuses impliquées dans le maintien de la posture et de la vue (79). Ses connexions avec le nerf vestibulo-cochléaire (VIII) et ses interconnexions avec les noyaux du cou (C1, C2, C3 et spinal) en font un élément essentiel de la stabilisation céphalique (80). C'est pourquoi le nerf trijumeau est considéré comme un nerf postural (13). Dans une prise en charge ostéopathique lors d'un traitement orthodontique il est donc important de prendre en compte le nerf trijumeau du fait de son influence au

niveau de la posture de la tête ainsi que du corps dans sa globalité. Dans cette étude, il a été travaillé par l'intermédiaire du muscle masséter et sur le ganglion ptérygo-palatin. Une technique de Jones sur le muscle masséter a été effectuée car ce dernier est innervé par le nerf mandibulaire (V3). Le but recherché est de produire une inhibition neurologique de ce nerf (V3) selon la théorie du gate-control de Melzack et Wall (81) (Figure 18).

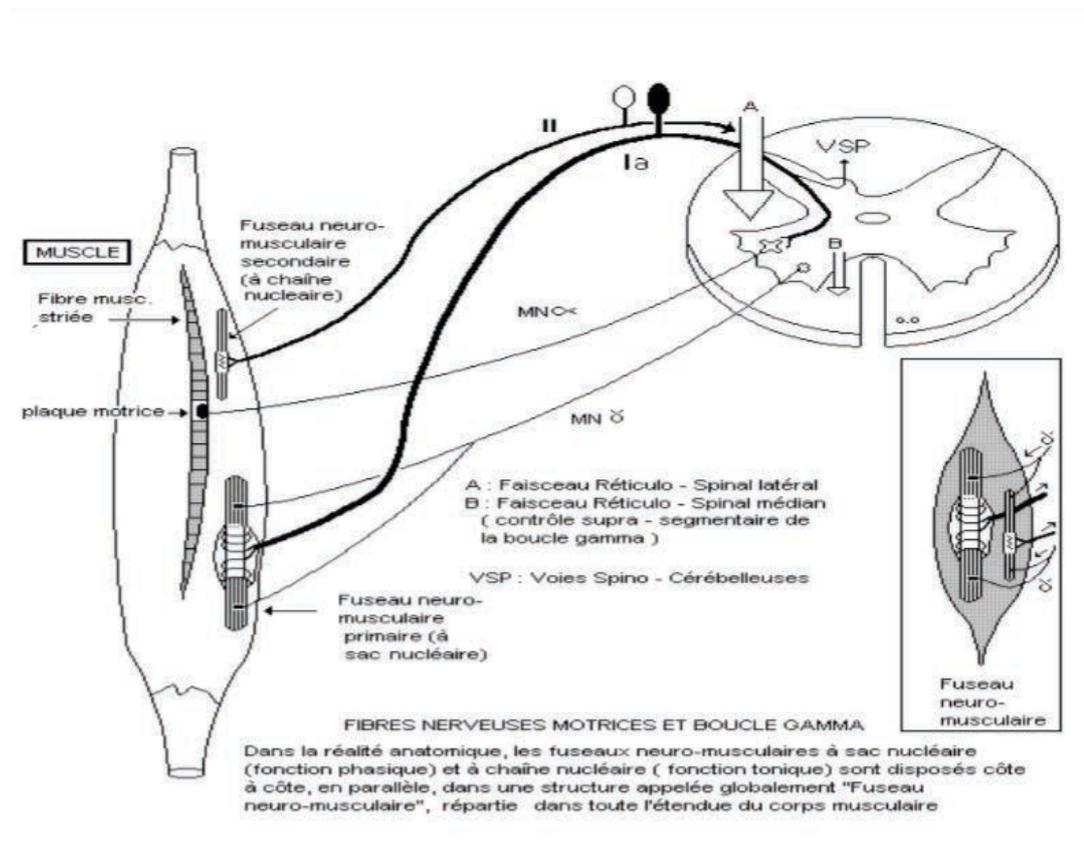


Figure 19. Schéma de la boucle gamma (82)

2. Technique sur le ganglion ptérygo-palatin : réflexe trigémino cervical

Le ganglion ptérygo-palatin ou sphéno-palatin également appelé ganglion de Meckel est une structure allongée située médio-caudalement au niveau du nerf maxillaire (V2) (83).

Le nerf ptérygo-palatin possède des filets nerveux qui transite vers le ganglion de même nom (76, 84). (Figure 19)

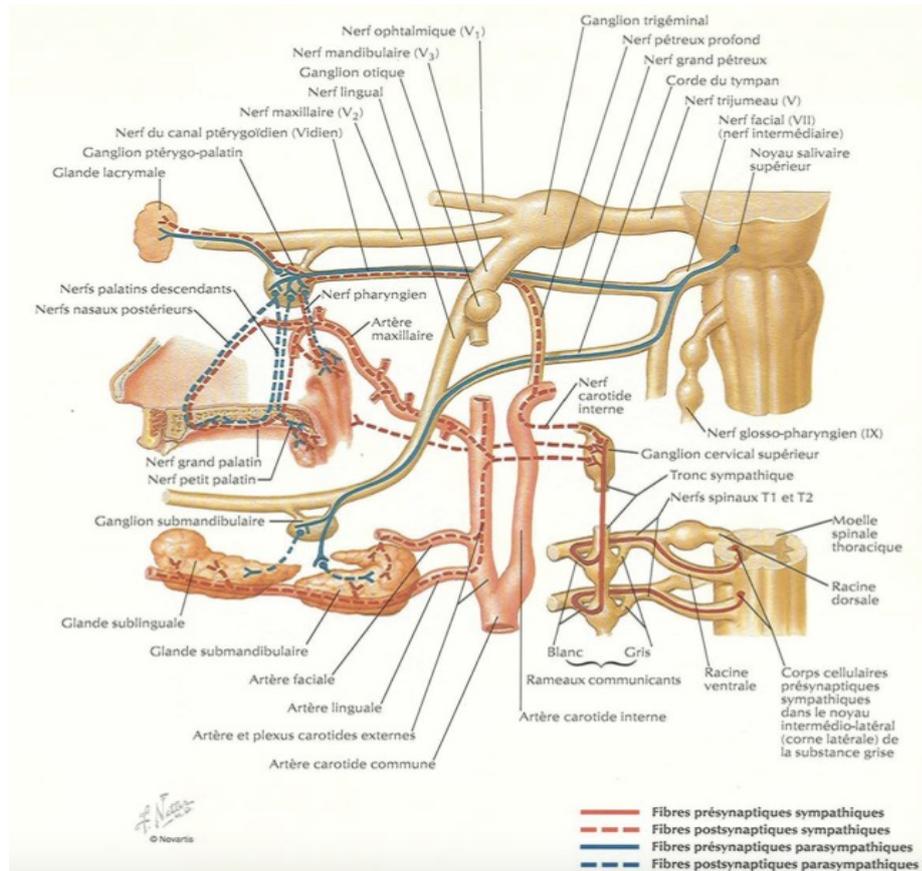


Figure 20. Schéma du ganglion ptérygo-palatin et submandibulaire (d'après Netter, 2015)

Dans cette étude, il a été effectué une technique de compression ostéopathique sur le ganglion ptérygo-palatin dans le but de diminuer l'hypertonie des muscles manducateurs par l'intermédiaire du gate control du nerf trijumeau (85). Le ganglion ptérygo-palatin effectue un relais du système neuro-sympathique (54). Cette technique, par le biais du réflexe trigémino-cervical, permet d'avoir une influence sur le ganglion cervical supérieur ainsi que sur le ganglion trigéminal par le nerf carotidien. Les ganglions cervicaux supérieurs sont en lien étroit avec le complexe C0/C1/C2 sur la plan anatomique et neurologique (8, 78). La pression exercée sur les mécanorécepteurs du parodonte influe sur la position de la tête et du cou (86).

De part ces constatations, cette technique ostéopathique aurait permis, dans cette étude, de normaliser le rachis cervical supérieur induisant ainsi un gain de mobilité

dans tous les mouvements. Ces gains de mobilité permettent aussi de diminuer les céphalées de type cervicogène dont souffraient les patients de cette étude (87-89).

C. Intérêt de la pluridisciplinarité

La pertinence d'une prise en charge pluridisciplinaire en orthodontie et en ostéopathie a été prouvée à de nombreuses reprises comme on peut le constater dans l'étude de Fournier et Al 2010 entre autres (30,90-93).

Dans ces deux professions, des points communs sont retrouvés tel que la prise en charge dans la globalité de la personne. Celle-ci est un principe majeur de l'ostéopathie (94) et « rejoint les champs d'application d'une orthodontie moderne qui tend de plus en plus à une approche globale en participant au rétablissement de l'équilibre général du patient » d'après Cazalla C. (91,92) l'autre point commun est la prise en charge de plus en plus précoce des dysmorphoses et des dysfonctions pour limiter les déséquilibres. Cazalla C. a mis en évidence le rétablissement de la fonctionnalité grâce à la notion de déverrouillage occlusal qui est considéré comme bénéfique en orthodontie et en ostéopathie (91).

Il existe néanmoins des divergences d'opinion entre les orthodontistes et les ostéopathes, au niveau des effets de l'appareil multi-attache sur les os du crâne. Certains ostéopathes parlent d'une impaction des maxillaires entraînées par l'appareil multi-attache, ce qui se répercuterait sur l'ensemble du crâne par les membranes de tensions réciproques (93). Le monde médical et le courant ostéopathique crânien moderne rejettent toutes théories de mobilité ou adaptations des os du crâne faisant suite à un traitement orthodontique (92).

Une prise en charge précédant un traitement orthodontique pourrait permettre de préparer le terrain d'intervention de l'orthodontiste. On retrouve cette idée dans les écrits d'Amigues J-P. Il préconise un bilan ostéopathique incluant le caisson viscéral, l'abord postural et le caisson crânien, dans le but d'évaluer et de préparer le corps à recevoir un traitement orthodontique. L'objectif de cette consultation en ostéopathie est d'évaluer l'équilibre des structures anatomiques les unes avec les autres. « *La mise en place d'un appareil sur un organisme équilibré permettrait, de ce fait, d'obtenir un traitement moins long avec des forces délivrées moins lourdes* » (95).

D. Biais de l'étude :

Dans cette étude expérimentale quelques biais ont été soulignés. Ces biais peuvent être divisés en trois parties : une partie correspondant à la population étudiée, une autre sur le sujet en lui-même et pour finir une partie sur le protocole expérimental.

Dans ce mémoire de fin d'études, la population est majoritairement féminine, 68% de filles pour seulement 32% de garçons, ceci n'est pas représentatif de la population française. D'après l'INED (96), il y a 51% d'hommes pour 49% de femmes chez les moins de 20 ans. Ce biais peut être nuancé car il a été démontré que : « *les jeunes patientes sont plus demandeuses de traitement orthodontique probablement du fait d'une exigence esthétique plus élevée* » (97). Il se trouve qu'en moyenne l'âge des participantes est de 13 ans. C'est pourquoi certaines céphalées peuvent être de source hormonale, car les premiers changements hormonaux arrivent entre 11 et 14 ans chez les jeunes filles avec l'apparition des premières menstruations (98).

La compréhension du questionnaire HIT s'est avérée complexe dans sa compréhension pour certains patients ce qui les a poussés à demander l'aide d'un adulte pour le compléter créant une perte d'objectivité possible. Il aurait été préférable que chacun des patients remplisse son questionnaire accompagné d'une des deux thérapeutes afin d'assurer la neutralité des réponses.

Les critères de non-inclusion ayant été à chaque fois énoncés aux patients, or il est possible que certains d'entre eux aient oublié de mentionner la présence de traumatisme physique, d'intervention chirurgicale ou d'autres antécédents.

En dépit d'une grande rigueur des deux thérapeutes, les deux capteurs du goniomètre numérique ont pu être légèrement décalés chez certains patients, notamment le capteur frontal.

Pour ne pas avoir un nombre important de patient "perdu de vue", il a été nécessaire d'adapter le délai et de le fixer à deux ou trois mois entre deux prises en charge. Ceci constitue deux biais car chaque patient n'a pas été testé une seconde fois dans un même espace-temps ; de même, un écart de deux à trois mois entre deux tests pour un même patient est trop important en ostéopathie.

Dans cette étude, ce sont deux étudiantes en 5^{ème} année d'ostéopathie qui ont effectué le protocole de traitement semi-standardisé. La présence de deux thérapeutes, en particulier deux étudiantes peut différer dans la prise en charge des patients et, en conséquence, être considéré comme un biais (99,100).

Dans notre protocole, nous avons fait le choix de ne pas ajouter de groupe placebo, car d'après l'étude de Biaolosky JE et al. dans le cadre de la thérapie manuelle un tel traitement (prise en charge mimée) a souvent des effets thérapeutiques, dûs aux effets du touché et à la conversation avec le patient contrairement à un placebo inerte médicamenteux (101).

Un traitement semi-standardisé n'est pas suffisant car il ne permet pas de prendre le patient en charge dans sa globalité. En effet, le schéma postural ainsi que toutes les adaptations possibles chez chaque patient ne sont pas pris en compte dans le cas d'un traitement semi-standardisé car le traitement n'est pas holistique. Cette idée est apparue durant cette étude suite au retrait d'une patiente du groupe « traité ». Cette dernière avait eu recours à une consultation chez un ostéopathe entre les deux prises en charge de ce protocole. L'ostéopathe a effectué une consultation prenant en compte la globalité du corps et les antécédents de la patiente. A la deuxième prise en charge prévue dans ce protocole, par curiosité, les tests de mobilité ont été effectués. Il a été constaté que la mobilité du rachis cervical de cette patiente est revenue à l'amplitude de référence d'un patient n'ayant pas d'appareil multi-attache, ce qui a engendré la baisse significative de l'impact de ses céphalées de type cervicogène sur sa qualité de vie. Il serait donc nécessaire dans le cadre d'une thérapie en cabinet de prendre en compte, comme le montre cet exemple, le patient dans sa globalité (102).

V. Conclusion

En Europe, l'orthodontie concerne une grande partie de la population des moins de 18 ans. En France, 35 à 65% d'enfants de 6 à 12 ans portent un appareil multi-attache. Par des études préalablement menées, il a été démontré qu'un traitement orthodontique par ce type d'appareil engendre une perte d'amplitude articulaire cervicale qui peut s'exprimer cliniquement par des céphalées. Compte tenu du nombre de sujets concernés par ce port d'appareil et par ses conséquences physiologiques, cette étude a montré son large intérêt. Les hypothèses de départ suggéraient, qu'avec un traitement ostéopathique semi-standardisé, l'amplitude articulaire cervicale serait rétabli et qu'il y aurait une diminution des conséquences des céphalées sur la qualité de vie des patients.

Les résultats de cette étude, portant sur 66 patients, montrent que ceux du groupe « traité » témoignent d'une augmentation de l'ensemble des amplitudes articulaires de leur rachis cervical de façon significative ($p < 0,05$). Seule l'extension, qui a certes augmenté, n'a pas été restaurée dans son intégralité. Ceci a entraîné une diminution significative ($p < 0,05$) de l'impact des céphalées sur la qualité de vie des patients « traités » par rapport aux patients « témoins ». Les patients du groupe « témoin », qui n'ont bénéficié d'aucun traitement, n'ont connu aucune évolution significative ($p > 0,05$), prouvant ainsi que le bénéfice du traitement ostéopathique a un réel impact.

Cette étude a démontré, qu'au cours d'un suivi orthodontique par appareil multi-attache, une collaboration thérapeutique entre orthodontistes et ostéopathes est intéressante et permet d'améliorer la qualité de vie du patient.

Afin d'améliorer la validité des résultats, il semble nécessaire de poursuivre les recherches sur un échantillon plus large avec un traitement ostéopathique de type « black box » plutôt qu'avec un protocole semi-standardisé. Nous espérons que ce mémoire encouragera d'autres étudiants ou professionnels de santé à poursuivre ces études expérimentales afin de favoriser le travail pluridisciplinaire entre les orthodontistes et les ostéopathes. Le but serait qu'à terme, l'ostéopathie intègre le parcours de soin des patients en orthodontie.

VI. Références

1. Souames M et Al. Orthodontic treatment need in French schoolchildren: an epidemiological study using the Index of Orthodontic Treatment Need. *European Journal of Orthodontics* 2006; **28**:605–609
2. Manzanera D et Al. Orthodontic treatment need in Spanish schoolchildren: an epidemiological study using the Index of Orthodontic Treatment Need. *European Journal of Orthodontics* 2009; **31**:180–183
3. Perillo L et Al. Prevalence of orthodontic treatment need in southern Italian schoolchildren. *European Journal of Orthodontics* 2010; **32**:49–53
4. Krooks L et Al. Prevalence of malocclusion traits and orthodontic treatment in a Finnish adult population. *Acta Odontol Scand* 2016; **74(5)**:362-367
5. Chestnutt IG et Al. The orthodontic condition of children in the United Kingdom. *British Dental Journal* 2003; **200**:609–612
6. Hescot P, Roland E, Desfontaine J. Fluoridated salt in France. *Dent Res* 1995; **9(2)**:144-5
7. Dufour M, Pillu M. Biomécanique fonctionnelle, membre, tête et tronc. Masson, 2006
8. Netter F. Atlas d'anatomie humaine, 4e édition, Masson, 2007
9. Dufour M. Anatomie de l'appareil locomoteur, tête et tronc, tome 3, 2e édition Masson, 2007
10. Rouvière H, Delmas A. Anatomie humaine, descriptive, topographique et fonctionnel, tête et cou, tome 1, 15e édition Masson, 2002
11. Korbmacher H et Al. Correlations between dentition anomalies and diseases of the of the postural and movement apparatus-a literature review. *J Orofac Orthop* 2004; **65(3)**:190– 203
12. Sonnesen L. Associations between the Cervical Vertebral Column and Craniofacial Morphology. *International Journal of Dentistry* 2010;1-6
13. Clauzade M, Marty JP. Ortho posturodentie. *Actualités Odonto-Stomatologiques* 2007; **240**:387-405
14. Mcguinness NJ, Mcdonald JP. Changes in natural head position observed 28 immediately and one year after rapid maxillary expansion. *European Journal of Orthodontics* 2006; **28**:126–134

15. Huggare J. Association between morphology of the first cervical vertebra, head posture, and craniofacial structures. *Eur J Ortho* 1991;**13(6)**:435-40
16. Michelotti A et Al. Occlusion and posture: is there evidence of correlation. *Minerva Stomatol* 1999;**48(11)**: 525–3
17. Solow B, Sonnesen L. Head posture and malocclusions. *Eur J Orthod* 1998;**20(6)**:685–93
18. Motta LJ et Al. Temporomandibular dysfunction and cervical posture and occlusion in adolescents. *Brazilian Journal Oral Science* 2012;**15**:123
19. Miralles R et Al. Increase of the Vertical Occlusal Dimension by Means of a Removable Orthodontic Appliance and Its Effect on Craniocervical Relationships and Position of the Cervical Spine in Children. *Cranio* 2016;**15(3)**:221-228
20. Sohn JH et Al. Differences in cervical musculoskeletal impairment between episodic and chronic tension-type headache. *Cephalalgia* 2010;**30(12)**:1514-23
21. Castien FR et Al. Effectiveness of manual therapy for chronic tension-type headache: A pragmatic, randomised, clinical trial. *Cephalalgia* 2011;**31(2)**:133-143
22. Castien RF et Al. Clinical variables associated with recovery in patients with chronic tension type headache after treatment with manual therapy. *Pain* 2012;**153(4)**:893-9
23. Fink M, Tschernotschek H, Stiesch-Scholz. Derangement of the temporomandibular joint. *Cranio* 2002;**3**:192-197
24. Horswell BB, Sheik J. Evaluation of Pain Syndromes, Headache, and Temporomandibular Joint Disorders in Children. *Oral Maxillofacial Surg Clin N Am* 2018;**30**:11–24
25. Kumar A, Brennan MT. Differential Diagnosis of Orofacial Pain and Temporomandibular Disorder. *Dent Clin N Am* 2013;**57**:419–428
26. Van Asselt KM et Al. Outcome of cervical spine surgery in patients with rheumatoid arthritis. *Ann Rheum Dis* 2001 ;**60**:448–452
27. Gadotti BR et Al. Electromyographic activity of the cervical flexor muscles in patients with temporomandibular disorders while performing the craniocervical flexion test: a cross-sectional study. *Phys Ther* 2011;**8**:1184-1197
28. Andderberg L et Al. Selective diagnostic nerve root block for the evaluation of radicular pain in the multi level degenerated cervical spine. *Eur Spine J* 2006 ;**6**:794-801

29. Kwon DR, Park GY. Diagnostic value of realtime sonoelastography in congenital muscular torticollis. *J Ultrasound Med* 2012;**31**:721-727
30. Chane L et Al. Dysfonctions somatiques du rachis cervical et traitement multi-attache : une étude transversale sur 145 sujets. *Orthod Fr* 2019;**90**:199-126
31. Société Française d'Orthopédie Dento-Faciale. Dictionnaire des termes orthodontiques de la société française d'orthopédie dento-faciale 2013.
32. Chauty S. A quels moments adresser les patients chez l'orthodontiste ? *Information dentaire* 2010;**92(10)**:10-17
33. Matysiak M et Al. Orthopédie dento-faciale : fréquences, répartitions géographiques et durées de traitement des dysmorphoses dento-maxillaires. Étude nationale à partir des données du régime général d'assurance maladie. *Revue médicale de l'assurance maladie* 2003;**34(1)**:23-32
34. S, Chauty. Les différents composants de l'appareil multi-attache. <http://dr-chauty-sarah.chirurgiens-dentistes.fr/les-differents-elements-de-l.html> – 01.11.2019
35. Orthied JD et Al. Fonctions occlusales : aspects physiologiques de l'occlusion dentaire humaine. *EMC médecine buccale* 2013;**0(0)**:1-11
36. Bonneau D, Vautravers P, Hérisson C. Sphère odonto-gnatique et thérapies manuelles. Sauramps, 2010
37. Lebeau J. Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie. 2e édition, Masson, 2011
38. Chantepie A, Pérot JF. Anatomie et ostéopathie Fondements anatomiques pour les osteopathes. Maloine, 2015
39. Boussion L. Étude cinématique tridimensionnelle du rachis cervical. Comparaison entre sujets Asymptomatiques et pathologiques – Revue de littérature. Lyon1 : Université Claude Bernard, 2008
40. Dufour M, Pillu M. Biomécanique fonctionnelle. Elsevier-Masson, 2007
41. Kapandji A. Anatomie fonctionnelle, tête et rachis, tome 3, Maloine, 2007
42. Vital JM. Anatomie fonctionnelle du rachis cervical : actualités. *Rev tr Jommage Corp* 2001;**3**:187-197
43. Netter F. Atlas d'anatomie humaine, 6e édition, Elsevier-Masson, 2015
44. Javerliat P. Précis de matière ostéopathique, Sully, 2008
45. Chauhan R. Radiographic evaluation of the hyoid bone position and pharyngeal depth in anteroposterior dysplasia. *Int J Clin Pediatr Dent* 2019;**12(2)**:101-106

46. Beyler C. Pratique intensive de l'escalade et dysmorphies : interprétation kinésithérapique et projection vers la prévention. Libramont, Haute Ecole Robert Schuman, 2005
47. Wei L. Regrowth of the adenoids after adenoidectomy down to the pharyngobasilar fascial surface. *The Journal Of Laryngology and Otology* 2015;**129(7)**:662-665
48. An JS et Al. Influence of temporo-mandibular joint displacement on craniocervical posture and hyoid bone position. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2015;**147(1)**:72-79
49. Organisation Mondiale de la Santé. Céphalée. <https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/headache-disorders>. 8 avril 2016, 12 novembre 2019
50. Headache Classification Committee of the International Headache Society. The International Classification of Headache Disorders, 3rd edition. *Cephalalgia*, 2013;**33(9)**:629–808
51. Chantepie A, Perot JF. Traitement ostéopathique des céphalées et migraines, Maloine, 2013
52. 11e congrès de l'International Headache Society. Céphalées - Migraines - Maux de tête. Rome : Quotimed, 2003
53. Ward R. Foundations for Osteopathic Medicine, 2e édition, Lippincott, Williams and Wilkins, 2003
54. Jacq O et Al. Effets physiologiques de la compression ostéopathique du ganglion ptérygo-palatin chez des patients atteints du syndrome d'apnées obstructives du sommeil, étude prospective, randomisée, croisée, contrôlée, contre manœuvre factice et en simple insu. *Revue des Maladies Respiratoires* 2015;**32(3)**:338-339
55. Dixneuf A. Guide pratique des techniques de Jones, Sully, 2011
56. Marszalek S et Al. Assessment of the influence of osteopathic myofascial techniques on normalization of the vocal tract functions in patients with occupational dysphonia. *International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health* 2012;**25(3)**:225-235
57. Curtil P, Métra A. Traité pratique d'ostéopathie viscérale, 3e édition, Frison-Roche, 2005
58. Barria A et Al. Validación de un sistema de sensores inerciales para medición de cinemática articular: Estudio de cinemática cervical. Congreso internacional kinésiología y Ciencias de la Salud, 2018
59. Radat F, Lanteri-Minet M. Evaluation de la migraine. *La revue du praticien*, 2008 ;**58**:616-624

60. Zafar H. Integrated jaw and neck function in man. studies of mandibular and head-neck movements during jaw opening- closing tasks. *Swed Dent J Suppl* 2000;**143**:1-41
61. Arthur S. Relations entre les cervicalgies et algies/dysfonctionnement de l'appareil manducateur. Paris : Université Paris-Descartes, 2017
62. Mercer S, Bogduk N. Intra-articular inclusions of the cervical synovial joints. *Br J Rheumatol* 1993;**32**:705-710
63. Nambiar S et Al. Morphometric analysis of cervical vertebrae morphology and correlation of cervical vertebrae morphometry, cervical spine inclination and cranial base angle to craniofacial morphology and stature in an adult skeletal class I and class II population. *Contemp Clin Dent* 2014;**5(4)**:456-60
64. Nonnote AC. De la biomécanique à la manipulation ostéo-articulaire. Elsevier, 2017
65. Edmeads J. The cervical spine and headache. *Neurology* 1998;**38**:1874-8
66. Knight YE et Al. P/Q-Type Calcium-Channel Blockade in the Periaqueductal Gray Facilitates Trigeminal Nociception: A Functional Genetic Link for Migraine ? *J Neurosci* 2002;**22(5)**:213
67. Hu JW et Al. Craniofacial inputs to upper cervical dorsal horn: Implications for somatosensory information processing. *Brain Research* 2005;**1044(1)**:93–106
68. Bogduk N. Cervicogenic headache: anatomic basis and pathophysiologic mechanisms. *Curr Pain Headache Rep* 2001;**5(4)**:382–6
69. Cooper G, Bailey B, Bogduk N. Cervical zygapophysial joint pain maps. *Pain Med* 2007;**8(4)** : 344–53
70. Zhou L et Al. Upper cervical facet joint and spinal rami blocks for the treatment of cervicogenic headache. *Headache* 2010;**50(4)**:657–63
71. Kerr FWI. A mechanism to account for frontal headache in cases of posterior fossa tumors. *Journal Of Neurosurgery* 1961;**18(5)**:605-9
72. Calixtre LB et Al. Effectiveness of mobilization of the upper cervical region and craniocervical flexor training on orofacial pain, mandibular function, and headache in women with TMD. A randomized, controlled trial. *Journal of Oral Rehabilitation* 2019;**46(2)**:109-119
73. May A. The exceptional role of the first division of the trigeminal nerve. *Pain* 2018;**159**:81–84

74. Leston JM. Anatomie fonctionnelle du nerf trijumeau. *Neurochirurgie* 2009 ;**55(2)**:99-112
75. Leroux E et Al. Influence of dental occlusion on the athletic performance of young elite rowers: a pilot study. *Clinics* 2018;**29**:73
76. Caporossi R. Le système neuro-végétatif et ses troubles fonctionnels, Sully, 2016
77. Barral JP, Croibier A. Manipulations des nerfs crâniens, Elsevier-Masson, 2006
78. Macquet C. Liens malocclusions, traitements d'orthopédie dento-faciale et posture : revue de littérature. Lille : Université du droit et de la santé de Lille 2, 2018
79. Gangloff P, Perrin PP. Unilateral trigeminal anaesthesia modifies postural control in human subjects. *Neurosci Lett* 2002;**330(2)**:179-182
80. Bazert C, Gouzland T, Okeily ME. Intégration de la posture dans les thérapies ortho-chirurgicales. *Rev Orthopédie dento-faciale* 2016 ;**50(2)**:167-182
81. Chaitow L, Fritz S. A massage therapist's guide to understanding locating and treating myofascial trigger points, Elsevier, 2006
82. Beauvalot G. Effets d'une "high Velocity Technique" cervicale supérieure sur le seuil de douleur à la pression du muscle splénius capitis. Paris : CEESO Paris, 2014
83. Beckers HJM et Al. Ultrastructural identification of trigeminal nerve terminals in the pterygopalatine ganglion of rats : an anterograde tracing and immunohistochemical study. *Brain Research* 1991;**557(1-2)**:22–30
84. Barral JP, Croibier A. Manipulations des nerfs crâniens, Elsevier-Masson, 2006
85. Fallavollita J. Comparaison des effets du traitement des points trigger latents par des pressions ischémiques et des pressions courtes et glissées profondes dans une population d'étudiants. Saint Sébastien sur Loire : Institut Régional de Formation aux Urgences de la Rééducation et Réadaptation, 2013
86. Rosenbaum RS. The possible effect of periodontal diseases on occlusal function. *Curr Opin Periodontol* 1993:163-169
87. Zito G, Jull G, Story I. Clinical tests of musculoskeletal dysfunction in the diagnosis of cervicogenic headache. *Man Ther* 2006;**11(2)**:118–29
88. Drottning M, Staff PH, Sjaastad O. Cervicogenic headache (CEH) after whiplash injury. *Cephalalgia* 2002;**22(3)**:165–71
89. Biondi DM. Cervicogenic headache: mechanisms, evaluation, and treatment strategies. *J Am Osteopath Assoc* 2000;**100(9)**:7–14

90. Miralles R et Al. Increase of the Vertical Occlusal Dimension by Means of a Removable Orthodontic Appliance and Its Effect on Craniocervical Relationships and Position of the Cervical Spine in Children. *Cranio* 2016;**15**(3):221-228
91. Cazalla C. Orthodontie et ostéopathie: des concepts à la clinique. Toulouse, Université Paul Sabatier-Toulouse III, 2012
92. Fournier R et Al. Orthopédie dento-faciale et ostéopathie. *Orthod Fr* 2010;**82**:1-10
93. Garin V, Filippini JC. Regard ostéopathique sur les traitements d'orthodontie de l'adulte. *Osteo* 2006;**72**:4-17
94. Still AT. Philosophie et principes mécaniques de l'ostéopathie, Sully, 2013
95. Amigues JP. Le système stomatognathique : concept odontologique, concept ostéopathique, Sauramps Médical, 2004
96. INED. Population totale. www.ined.fr/fr/tout-savoir-population/chiffres/france/evolution-population/population-totale, 11.12.2019
97. Lagorsse A, Gebeile-Chauty S. Le genre a-t-il une influence en orthodontie ? Une revue de la littérature. *L'Orthodontie Française* 2018;**89**(2), 157–168
98. INED. L'âge aux premières règles. www.ined.fr/fr/tout-savoir-population/memos-demo/focus/l-age-aux-premieres-regles, 11.12.2019
99. Beynon AM, Hebert JJ, Walker BF. The interrater reliability of static palpation of the thoracic spine for eliciting tenderness and stiffness to test for a manipulable lesion. *Chiropr Man Therap* 2008;**26**:49
100. Consorti G et Al. Interrater Reliability of Osteopathic Sacral Palpatory Diagnostic Tests Among Osteopathy Students. *The Journal of the American Osteopathic Association* 2018;**118**:637-644
101. Joel E et Al. Placebo Mechanism of manual therapy : A Sheep in wolf's clothing ? *JOSPT* 2017;**47**(5):301-304
102. Chauffour P et Prat E. Le lien mécanique ostéopathique théorique et pratique, Sully, 2003
103. Häggman-Henrikson B, Nordh E, Eriksson PO. Increased sternocleidomastoid, but not trapezius, muscle activity in response to increased chewing load. *European Journal of Oral Sciences* 2013;**121**(5):443-49
104. Suard A. Relations entre les cervicalgies et algies/dysfonctionnement de l'appareil manducateur. Paris : Faculté de chirurgie dentaire Université Paris Descartes, 2017

Table des matières :

I. Introduction	10
A. État de la question.....	10
B. Intérêt de l'étude.....	11
C. Problématique et Hypothèses.....	12
D. Rappels.....	12
1. Orthodontie et appareil multi-attache	12
2. Occlusion.....	13
3. Rappels anatomiques et biomécaniques cervicales	14
4. Anatomie de l'os hyoïde	18
5. Anatomie de la loge viscérale du cou	19
6. Rappels sur les céphalées de tension	19
II. Matériel et méthode	20
A. Matériel	20
1. Recrutement	20
2. Population.....	20
3. Description des groupes	21
B. Méthode	21
1. Design de l'étude et protocole.....	21
2. Critères de jugement et outils de mesure	29
III. Résultats	29
A. Description de la population.....	29
B. Résultats du Headache Impact Test (HIT)	31
C. Résultats des mesures des amplitudes articulaires cervicales	33
1. Groupe « témoin » à t1 et à t2.....	33
2. Groupe « traité » à t1 et à t2	35
3. Groupe « témoin » vs « traité » à t2	37
4. Delta des amplitudes du groupe « témoin » vs celui du groupe « traité »	40
IV. Discussion	41
A. Analyse des résultats	42
1. Headache Impact Test (HIT).....	42
2. Amplitudes articulaires	42
3. Corrélations entre les amplitudes et le HIT	44
B. Intérêt de l'apport des techniques neuro-musculaires utilisées dans ce protocole semi-standardisé	44
1. Technique sur le masséter : nerf trijumeau et posture	44
2. Technique sur le ganglion ptérygo-palatin : réflexe trigémino cervical.....	46
C. Intérêt de la pluridisciplinarité.....	48
D. Biais de l'étude :	49
V. Conclusion.....	50
VI. Références.....	52

Table des figures :

Figure 1. Angle ANB (d'après Piyush, 2015).....	14
Figure 2. Position de la mandibule en classe I (a), classe II (b) et classe III (c) (d'après Lebeau, 2011)	14
Figure 3. Vue supérieure de C4 et vue supérieure de C7 (d'après Netter, 2015)	15
Figure 4. Configuration de l'atlas (d'après Dufour, 2007).....	15
Figure 5. Vue antérieure de l'axis (C2) (d'après Netter, 2015).....	16
Figure 6. Amplitudes articulaires du rachis cervical (d'après Kapandji IA, 2002) ...	17
Figure 7. Vue antérieure des muscles cervicaux et de l'os hyoïde (d'après Netter, 2015)	18
Figure 8. Photographie du positionnement des mains pour la technique myotensive isométrique du rachis cervical inférieur (d'après Foundations for Osteopathic Medicine, 2003)	24
Figure 9. Photographie du positionnement des mains pour la technique myotensive isométrique sur C1-C2 (d'après Foundations for Osteopathic Medicine, 2003)	25
Figure 10. Photographie du positionnement des mains pour la technique myotensive isométrique de l'occiput (d'après Foundations for Osteopathic Medicine, 2003)	26
Figure 11. Schéma du point de Jones du muscle masséter (d'après Guide pratique des techniques de Jones, 2011)	27
Figure 12. Diagramme de répartition fille/garçon dans les deux groupes	30
Figure 13. Diagramme de répartition des âges des sujets dans l'étude	31
Figure 14. Diagramme des moyennes des amplitudes articulaires cervicales à t1 et à t2 du groupe "témoin"	34
Figure 15. Diagramme des moyennes des amplitudes articulaires cervicales à t1 et à t2 du groupe "traité"	36
Figure 16. Diagramme des moyennes des amplitudes articulaires cervicales à t2 des groupes "témoin" et "traité"	38
Figure 17. Diagramme des moyennes des deltas des amplitudes articulaires cervicales des groupes "témoin" et "traité"	40
Figure 18. schéma du nerf trijumeau (V) (d'après Netter, 2007)	45
Figure 19. Schéma de la boucle gamma (82)	46
Figure 20. Schéma du ganglion ptérygo-palatin et submandibulaire (d'après Netter, 2015)	47

Table des tableaux :

Tableau I. Moyenne des scores HIT	31
Tableau II. Résultats des tests de comparaison de moyenne de Wilcoxon des score HIT	32
Tableau III. Résultats des tests de comparaison de moyenne de Wilcoxon et du Student apparié des amplitudes articulaires cervicales du groupe "témoin"	35
Tableau IV. Résultats des tests de comparaison de moyenne de Wilcoxon et du Student apparié des amplitudes articulaires cervicales du groupe "traité"	37
Tableau V. Résultats des tests de comparaison de moyenne de Wilcoxon et du Student apparié des amplitudes articulaires cervicales à t2 des groupes "témoin" et "traité"	39
Tableau VI. Résultats des tests de comparaison de moyenne de Wilcoxon et du Student apparié des deltas des amplitudes articulaires cervicales à t2-t1 des groupes "témoin" et "traité"	41

Table des abréviations :

C0 :	occiput
C1 :	1 ^{ère} cervicale : Atlas
C2 :	2 ^{ème} cervicale : Axis
C3 :	3 ^{ème} cervicale
C4 :	4 ^{ème} cervicale
C5 :	5 ^{ème} cervicale
C6 :	6 ^{ème} cervicale
C7 :	7 ^{ème} cervicale
T1 :	1 ^{ère} thoracique
ATM :	articulation temporo-mandibulaire
OIM :	occlusion intercuspidie maximale
HIT :	Headache Impact Test
t1 :	1 ^{ère} prise en charge
t2 :	2 ^{ème} prise en charge
SCOM :	muscle sterno-cléido-occipito-mastoïdien

Annexes :

Annexe 1 : Lettre d'information dédiée au représentant légal

LETTRE D'INFORMATION DESTINEE AU REPRESENTANT LEGAL

Madame, Mademoiselle, Monsieur,

Nous sollicitons la participation de votre enfant ou de l'enfant que vous représentez à un projet de recherche organisé par le CEESO Lyon et intitulé :

Effet d'un traitement ostéopathique sur la perte de mobilité cervicale au cours d'un traitement orthodontique par appareil multi-attaches

Cette étude sera sous la direction des praticiennes Charlotte Prigent et Clara Besson, étudiantes en deuxième cycle d'ostéopathie au CEESO Lyon et sous la direction de Mr Sylvain Nondédéo ostéopathe D.O. et directeur de mémoire.

Ce projet de recherche reçoit l'appui financier *du Centre Européen d'Enseignement Supérieur de l'Ostéopathie à Lyon.*

Cependant, avant que votre enfant ou l'enfant que vous représentez participe à ce projet, veuillez prendre le temps de lire, de comprendre et de considérer attentivement les renseignements qui suivent.

Ce formulaire peut contenir des mots que vous ne comprenez pas. Nous vous invitons à poser toutes les questions que vous jugerez utiles au praticien responsable du projet ou aux autres membres du personnel affecté au projet de recherche et à leur demander de vous expliquer tout mot ou renseignement qui n'est pas clair.

Le but de ce projet de recherche est d'évaluer l'impact d'un traitement ostéopathique sur la diminution de mouvement des vertèbres cervicales (c'est à dire les vertèbres au niveau du cou) chez les patients ayant un appareil dentaire multi-attache, appelé communément appareil multi-bague. Pour cela, un traitement ostéopathique vous sera proposé gratuitement où le thérapeute effectuera des tests et des techniques au niveau

du cou et de la tête. L'objectif final de cette étude est de déterminer si une prise en charge, par des ostéopathes, sur personnes ayant porté un appareil orthodontique de type multi-attache serait pertinente, intéressante et bénéfique pour les patients.

Les personnes incluses dans cette étude sont des sujets de 6 à 17 ans, il y a deux groupes :

- - 1^{er} groupe : sujets portant un appareil multi-attaches depuis au moins 6 mois qui aura un traitement ostéopathique
- - 2^{ème} groupe : sujets portant un appareil multi-attaches depuis au moins 6 mois qui ne recevra aucun traitement.

60 sujets sont recrutés au total pour cette étude, soit 30 sujets par groupe. Ils sont recrutés au cabinet du Dr CHAUTY à DECINES 69150 et au centre de soins d'enseignement et de recherche dentaire LYON 07.

Le thérapeute s'assura tout d'abord que les critères d'inclusion, de non-inclusion et d'exclusion soient respectés par chaque sujet. Ensuite, les sujets rempliront un questionnaire portant sur les maux de tête, une observation et des tests de mobilité seront réalisés au niveau de la région cervicale par le praticien.

Le protocole dure au total 15 minutes. Les sujets sont sollicités deux fois au cours de l'étude à deux mois d'intervalle. Ce projet de recherche dure au total 12 mois. Les interventions se feront sur les lieux de recrutement et le jour même.

Il n'y a priori pas de risques associés à la participation à cette étude car toutes les techniques utilisées sont référencées dans des articles scientifiques et ont montré leur efficacité. Cependant, des effets indésirables inattendus ou imprévus peuvent survenir, ils seront alors gérés au cas par cas.

Les inconvénients de cette étude sont le peu de bénéfices immédiats et directs pour le patient. Les techniques peuvent également être inconfortables pour le patient. Un temps d'attente peut également être demander aux sujets avant les tests.

Il se peut que votre enfant ou l'enfant que vous représentez ait un bénéfice personnel de sa participation à ce projet de recherche, mais on ne peut vous l'assurer. Par ailleurs, les résultats obtenus contribueront à l'avancement des connaissances dans ce domaine.

La participation de votre enfant ou l'enfant que vous représentez à ce projet de recherche est volontaire. Vous êtes donc libre de refuser d'y participer. Vous pouvez également le retirer de ce projet à n'importe quel moment, sans avoir à donner de raisons, en faisant connaître votre décision au praticien responsable du projet ou à l'un des membres du personnel affecté au projet.

Votre décision de ne pas accepter que votre enfant ou l'enfant que vous représentez participe à ce projet de recherche ou de l'en retirer n'aura aucune conséquence sur la qualité des soins et des services auxquels vous avez droit ou sur votre relation avec le praticien responsable du projet et les autres intervenants.

Le praticien responsable du projet de recherche et le Conseil Scientifique du CEESO Lyon peuvent mettre fin à la participation de votre enfant ou de l'enfant que vous représentez, sans votre consentement, si de nouvelles découvertes ou informations indiquent que sa participation au projet n'est plus dans son intérêt, s'il ne respecte pas les consignes du projet de recherche ou s'il existe des raisons administratives d'abandonner le projet.

Si votre enfant ou l'enfant que vous représentez est retiré du projet, l'information déjà obtenue dans le cadre de ce projet sera conservée aussi longtemps que nécessaire pour assurer sa sécurité et aussi celles des autres sujets de recherche et rencontrer les exigences réglementaires (Loi Informatique et Liberté).

Conformément à la réglementation française, le responsable du projet a souscrit une assurance en responsabilité civile. En cas de nécessité, vous contacterez directement votre praticien.

Si vous avez des questions concernant le projet de recherche ou si vous éprouvez un problème que vous croyez relié à la participation de votre enfant ou de l'enfant que vous représentez au projet de recherche, vous pouvez communiquer avec le praticien responsable du projet de recherche aux numéros suivants *06.83.94.11.75 (Charlotte Prigent) ou 06.47.02.03.73 (Clara Besson)*.

Le Conseil Scientifique du CEESO Lyon a approuvé ce projet de recherche et en assure le suivi. De plus, il approuvera au préalable toute révision et toute modification apportée au formulaire d'information et de consentement et au protocole de recherche. Pour toute information, vous pouvez joindre le secrétariat du CEESO Lyon au 04.72.71.60.34.

Si vous acceptez que votre enfant ou que l'enfant que vous représentez participe à cette étude, il vous suffit de signer le formulaire de consentement devenu obligatoire par l'application de la Loi du 20 décembre 1988 mais qui n'affecte aucunement vos droits légaux.

Cordialement.

Charlotte Prigent et Clara Besson, étudiantes en 4^{ème} année d'ostéopathie.

Annexe 2 : Lettre d'information dédiée au patient mineur

<p>Effet d'un traitement ostéopathique sur la perte de mobilité articulaire cervicale au cours d'un traitement orthodontique par appareil multi-attache.</p>

Lettre d'information pour l'enfant

Cher patient,

Nous te proposons de participer à une étude pour voir s'il est utile ou pas d'avoir un traitement par un ostéopathe quand tu as un appareil avec des bagues.

Lorsqu'on t'a posé ton appareil avec des bagues, celui-ci, a nécessairement modifié ta façon de bouger la tête. Dans ta vie de tous les jours tu ne l'as peut-être pas vraiment ressenti. Nous cherchons à savoir si après le traitement d'un ostéopathe, les mouvements de ta tête seront améliorés. Pour cela, nous souhaitons faire une étude avec des enfants comme toi portant un appareil avec des bagues et qui recevront un traitement par l'ostéopathe ou un aucun traitement. Nous te précisons que ce traitement ostéopathique ne fait pas mal et n'est pas dangereux pour toi.

Si tu es d'accord, on va faire un tirage au sort (c'est la méthode qui permet de mieux comparer) pour savoir si tu auras un traitement ostéopathique ou aucun traitement. Ensuite, tu auras deux rendez-vous espacés de deux mois, lors de tes traitements avec le Dr Chauty, pour voir si ton cou « bouge mieux ».

Tu n'es pas obligé(e) d'accepter et si tu ne veux pas participer à l'étude tu auras le traitement par l'orthodontiste comme d'habitude.

Merci à toi.

Charlotte Prigent et Clara Besson, étudiantes en 4^{ème} année d'ostéopathie.

Annexe 3 : Consentement de participation

Nom, prénom, adresse et téléphone du patient participant à l'étude :

Les étudiantes Charlotte Prigent et Clara Besson m'ont proposé de poursuivre l'étude clinique, avec bénéfice individuel direct, organisée par le CEESO Lyon sur le thème suivant :

Effet d'une prise en charge ostéopathique sur la perte de mobilité cervicale au cours d'un traitement orthodontique par appareil multi-attaches.

Il m'a précisé que je suis libre d'accepter ou de refuser. Cela ne changera pas nos relations pour mon suivi. J'ai reçu et bien compris les informations qui figurent sur ce document.

J'ACCEPTÉ LIBREMENT DE PARTICIPER A CETTE EXTENSION DE RECHERCHE DANS LES CONDITIONS PRÉCISÉES DANS LA PARTIE « LETTRE D'INFORMATION AU PATIENT » DE CE DOCUMENT.

Mon consentement ne décharge pas les organisateurs de leurs responsabilités. Je conserve tous mes droits garantis par la loi. Si je le désire, je serai libre à tout moment d'arrêter ma participation et j'en informerai le praticien concerné.

J'accepte que les données enregistrées à l'occasion de cette étude puissent faire l'objet

d'un traitement informatisé par le CEESO Lyon ou pour son compte.

Pour cela, je suis informé que :

- mon dossier patient est écrit sous formats papier et informatique et que ces données sont conservées au moins 20 ans après ma dernière consultation (Instruction interministérielle DHOS/E1/DAF/DPACI no 2007-322) et que si je ne souhaite pas qu'elles soient conservées, le CEESO Lyon s'autorise à ne pas me prendre en charge.
- Les données restent sur des serveurs informatiques en Europe
- Que je peux demander toute rectification, modification, accès et portabilité auprès de l'étudiant ou du responsable mémoire du Ceeso Lyon par email (accueil@ceesolyon.com) ou à "Ceeso Lyon, responsable recherche et mémoire, 39 rue pasteur, 69007 Lyon" qui transmettront à la personne en charge pour gérer votre demande.

Ces données qui me concernent resteront **strictement confidentielles**. Je n'autorise leur consultation, y compris la consultation directe de mon dossier médical, que par :

Les personnes qui collaborent à l'étude

Et, éventuellement, un représentant des Autorités de Santé.

Je pourrai, à tout moment, demander toute information complémentaire à l'étudiant :

Charlotte Prigent, charlotte.prigent@yahoo.fr

Clara Besson, clara_besson@hotmail.fr

CADRE RESERVE AU PRATICIEN

Signature du praticien précédée de la mention « lu et approuvé »

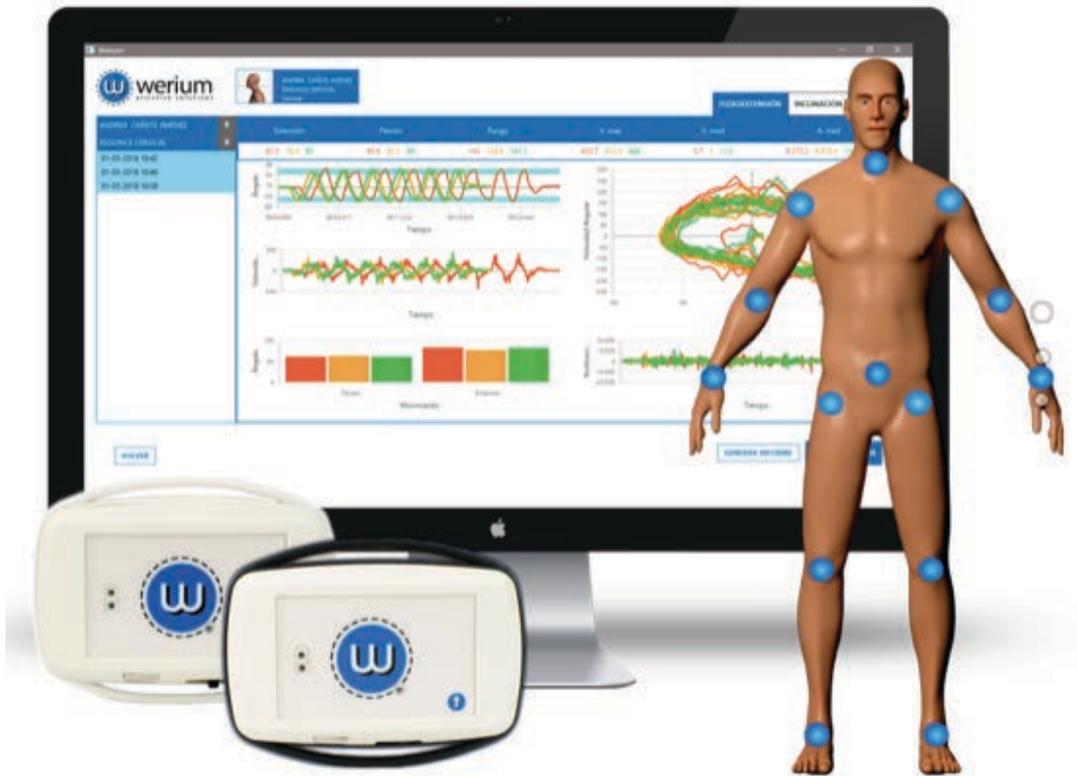
Fait en 3 exemplaires

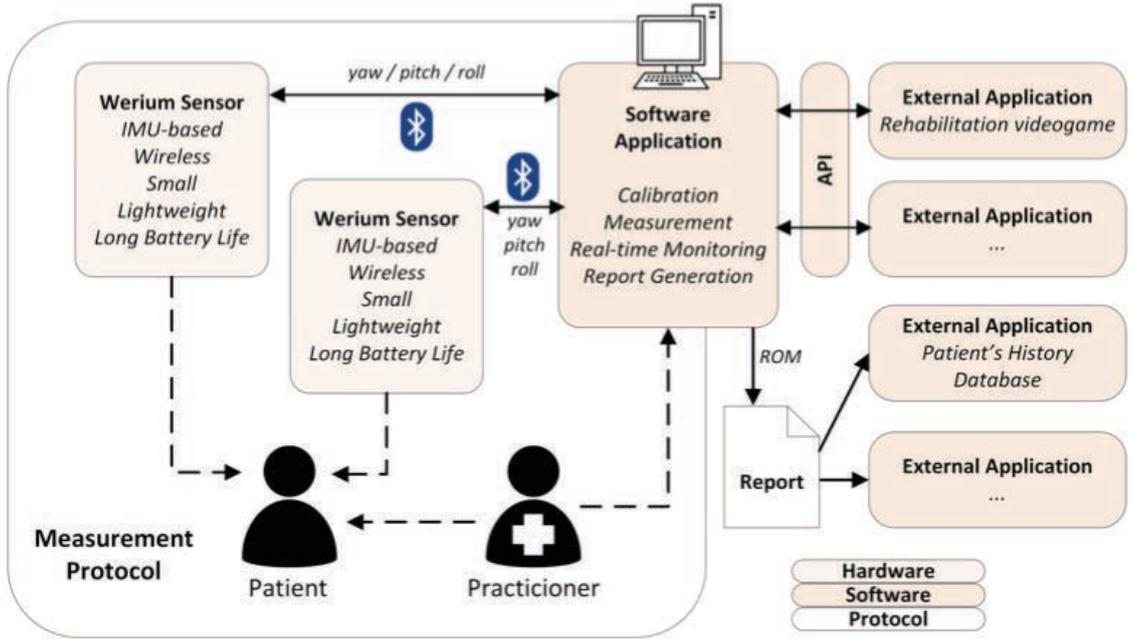
CADRE RESERVE AU PATIENT

Signature du patient précédée de la mention « lu et
approuvé »

Fait en 3 exemplaires

Annexe 4 : Goniomètre numérique ProMotion Capture de la marque Werium Assistive Solution





Annexe 5 : Headache Impact Test (HIT)

	JAMAIS	RAREMENT	DE TEMPS EN TEMPS	TRÈS SOUVENT	TOUT LE TEMPS
Lorsque vous avez des maux de tête, la douleur est-elle intense ?					
Votre capacité à effectuer vos activités quotidiennes habituelles, y compris les tâches ménagères, le travail, les études ou les activités avec les autres, est-elle limitée à cause de vos maux de tête ?					
Lorsque vous avez des maux de tête, souhaiteriez-vous avoir la possibilité de vous allonger ?					
Au cours de ces 4 dernières semaines, vous êtes-vous senti(e) trop fatigué(e) pour travailler ou effectuer					

vos activités quotidiennes à cause de vos maux de tête ?					
Au cours de ces 4 dernières semaines, avez-vous éprouvé un sentiment de « ras-le-bol » ou d'agacement à cause de vos maux de tête ?					
Au cours de ces 4 dernières semaines, votre capacité à vous concentrer sur votre travail ou vos activités quotidiennes a-t-elle été limitée à cause de vos maux de tête ?					
TOTAL					
Pour calculer le score total, additionnez les points obtenus pour chaque colonne	6 points par réponse	8 points par réponse	10 points par réponse	11 points par réponse	13 points par réponse
<p>SCORE TOTAL :</p> <p>Un total inférieur à 55 est le témoin d'un impact léger ou modéré alors qu'un score supérieur à 55 est le signe d'un impact important à majeur.</p>					

Résumé :

« Effets d'une prise en charge ostéopathique sur la perte d'amplitude articulaire cervicale lors d'un traitement orthodontique par appareil multi-attache »

Introduction : En France, une grande partie de la population des moins de 18 ans a recours à l'orthodontie. Il a été établi que l'appareil multi-attache entraîne une perte de mobilité au niveau du rachis cervical s'exprimant cliniquement par des céphalées. Dans cette étude, l'objectif est de voir l'efficacité d'un traitement ostéopathique sur cette perte de mobilité du rachis cervical, et ainsi diminuer la présence de céphalées chez ce type de population.

Matériel et méthode : Cette étude est expérimentale, contrôlée et randomisée. Deux groupes ont été créés de manière aléatoire, égale et homogène :

- groupe « traité » : sujets portant un appareil multi-attache et recevant un traitement ostéopathique semi-standardisé ;
- groupe « témoin » : sujets portant un appareil multi-attache et ne recevant aucun traitement ostéopathique

Le traitement ostéopathique est exécuté sous forme de protocole semi-standardisé. Deux outils de mesure ont été utilisés tel que le goniomètre numérique Pro Motion Capture de la marque Verium Assistive Solution et le questionnaire Headache Impact Test (HIT).

Résultats : La population étudiée est de 66 patients. Suite au traitement semi-standardisé, la mobilité du rachis cervical a augmenté significativement ($p < 0,05$) chez les patients du groupe traité. On observe une diminution significative du score du HIT exprimant une baisse de l'impact des céphalées sur la qualité de vie des patients traités par rapport aux témoins.

Conclusion : Dans cette étude il a été démontré qu'au cours d'un suivi orthodontique par appareil multi-attache, une collaboration thérapeutique entre orthodontistes et ostéopathes est intéressante et permet d'améliorer la qualité de vie du patient.

Mots clés : rachis cervical, appareil multi-attache, céphalée, occlusion, orthodontie, ostéopathie

Abstract :

« Effects of osteopathic manipulative treatment on cervical spine mobility loss during orthodontic treatment with multibracket dental braces »

Introduction : In France, most people under 18 undergo orthodontic treatment. It has been established that multibracket dental braces cause cervical spine mobility loss resulting in clinically-proven headaches. The aim of this study is to test the efficiency of osteopathic treatment on this cervical spine mobility loss in order to diminish headaches in this type of population.

Material and Method : This is an experimental, controlled and randomized study. Two randomized, equal-numbered and homogenized groups were set up:

- « Treated » group: subjects wearing multibracket braces and receiving a semi-standardized osteopathic treatment protocol;
- « Control » group: subjects wearing multibracket braces without any osteopathic treatment.

Measuring tools used: Verium Assistive Solutions' "Pro Motion Capture" digital goniometer, and the Headache Impact Test (HIT) questionnaire.

Results : Studied population of 66 patients. The treated group gained significant cervical spine mobility ($p < 0,05$). And their HIT score decreased significantly expressing a reduction of the impact of headaches on their quality of life.

Conclusion: This study demonstrated that a therapeutic collaboration between orthodontists and osteopaths is interesting and improves the quality of life of patients wearing multibracket dental braces.

Keywords: cervical spine, multibracket dental braces, headaches, occlusion, orthodontics, osteopathy