

Direction des bibliothèques

AVIS

Ce document a été numérisé par la Division de la gestion des documents et des archives de l'Université de Montréal.

L'auteur a autorisé l'Université de Montréal à reproduire et diffuser, en totalité ou en partie, par quelque moyen que ce soit et sur quelque support que ce soit, et exclusivement à des fins non lucratives d'enseignement et de recherche, des copies de ce mémoire ou de cette thèse.

L'auteur et les coauteurs le cas échéant conservent la propriété du droit d'auteur et des droits moraux qui protègent ce document. Ni la thèse ou le mémoire, ni des extraits substantiels de ce document, ne doivent être imprimés ou autrement reproduits sans l'autorisation de l'auteur.

Afin de se conformer à la Loi canadienne sur la protection des renseignements personnels, quelques formulaires secondaires, coordonnées ou signatures intégrées au texte ont pu être enlevés de ce document. Bien que cela ait pu affecter la pagination, il n'y a aucun contenu manquant.

NOTICE

This document was digitized by the Records Management & Archives Division of Université de Montréal.

The author of this thesis or dissertation has granted a nonexclusive license allowing Université de Montréal to reproduce and publish the document, in part or in whole, and in any format, solely for noncommercial educational and research purposes.

The author and co-authors if applicable retain copyright ownership and moral rights in this document. Neither the whole thesis or dissertation, nor substantial extracts from it, may be printed or otherwise reproduced without the author's permission.

In compliance with the Canadian Privacy Act some supporting forms, contact information or signatures may have been removed from the document. While this may affect the document page count, it does not represent any loss of content from the document.

Université de Montréal

**Efficacité d'un appareil d'avancement mandibulaire
dans le traitement des céphalées matinales**

par

Laurent Franco

Département de dentisterie de restauration, Université de Montréal

Faculté de Médecine Dentaire

Mémoire présenté à la Faculté des études supérieures
en vue de l'obtention du grade de Maîtrise ès Sciences (M.Sc.)
en Médecine Dentaire
option réhabilitation prosthodontique

Avril 2009

© Laurent Franco, 2009



Université de Montréal
Faculté des études supérieures

Ce mémoire intitulé :

**Efficacité d'un appareil d'avancement mandibulaire
dans le traitement des céphalées matinales**

présenté par :

Laurent Franco

A été évalué par un jury composé des personnes suivantes :

Louis De Koninck, président-rapporteur

Pierre de Grandmont, directeur de recherche

Gilles Lavignes, co-directeur

Luc Gauthier, membre du jury

RÉSUMÉ

Les gens qui souffrent du syndrome d'apnée et d'hypopnée obstructive du sommeil (SAHOS) rapportent souvent des céphalées matinales (CM). Le traitement de leur SAHOS permet souvent de diminuer l'intensité de leurs maux de têtes. L'utilisation d'appareils d'avancement mandibulaire (AAM) est indiqué dans le traitement du SAHOS. Le but de cette étude est d'évaluer l'efficacité d'un AAM sur une population ne souffrant pas de SAHOS, mais présentant des CM.

MÉTHODE : Douze sujets (âge moyen \pm erreur-type moyen : $27,6 \pm 2,1$) souffrant de céphalées de tension (CT) matinales ont participé à cette étude expérimentale ouverte sans groupe témoin. Les sujets ont complété des questionnaires standardisés sur leur maux de têtes durant la durée totale de l'étude et sur la satisfaction de l'AAM pour la nuit de base (N2) et après chacune des nuits enregistrées en polysomnographie avec l'appareil (N3 : AAM position neutre ; N4 : AAM avec 50% d'avancement). Des ANOVA à mesures répétées ont été réalisés pour évaluer l'efficacité du traitement.

RÉSULTATS : En comparaison avec les données de la nuit de base, l'utilisation d'un AAM en position neutre et avancée a réduit l'intensité des CM respectivement de 70,2 % ($p \leq 0,0001$) et 70,7% ($p \leq 0,0001$). Aucune différence significative n'a été notée entre les deux positions d'avancement mandibulaire.

CONCLUSION : L'utilisation à court terme d'un AAM a diminué efficacement l'intensité des CM chez une population de patients sans problème respiratoire (apnée, hypopnée, syndrome résistance voies aériennes supérieures). Elle pourrait représenter une alternative de traitement sécuritaire aux thérapies pharmacologiques actuelles.

MOTS-CLÉS : appareil avancement mandibulaire, céphalée de tension, maux de têtes, apnée du sommeil.

ABSTRACT

Patients with obstructive sleep apnea syndrome (OSAS) oftently report morning headaches (HA). When the OSAS is managed with success, morning HA are often significantly reduced in intensity. Mandibular advancement appliance (MAA) are indicated in the treatment of mild-to-moderate OSAS. The aim of this study is to assess the efficiency of an MAA on morning HA in normal subjects without OSAS.

METHODS : Twelve subjects (mean age \pm SEM : 27,6 \pm 2,1) suffering from frequent morning HA were enrolled in this experimental open study without control group. Subjects completed standardized questionnaires on their morning HA during the whole study and on the MAA satisfaction for baseline night (N2) and after each night with the MAA and polygraphic recordings (N3 : MAA neutral position ; N4 : MAA 50% advancement). ANOVA for repeated measures were used to evaluate the treatment effects on morning HA.

RESULTS : In comparison to baseline data, the use of an MAA in neutral and advance position was associated with a drop of morning HA intensity of respectively 70,2 % ($p \leq 0,0001$) and 70,7% ($p \leq 0,0001$). No significant difference was noted between the two MAA positions.

CONCLUSION : Short-term use of an MAA is associated with a significant reduction in morning HA in a population without OSAS. The use of an MAA could be a treatment alternative for morning HA to existing pharmacological therapies

KEYWORDS : mandibular advancement appliance, mandibular advancement device, tension-type headache, headache, sleep apnea.

TABLE DES MATIÈRES

RÉSUMÉ	iii
ABSTRACT.....	iv
TABLE DES MATIÈRES.....	v
LISTE DES ABBRÉVIATIONS.....	vii
LISTE DES FIGURES	viii
DÉDICACE	ix
REMERCIEMENT	x
1. CHAPITRE 1	1
1.1. LES CÉPHALÉES.....	2
1.1.1. HISTORIQUE.....	2
1.1.2. RÉPERCUSSIONS SOCIALES.....	3
1.1.3. CLASSIFICATION	3
1.1.4. LA CÉPHALÉE DE TENSION	5
1.1.4.1. DÉFINITION.....	5
1.1.4.2. ÉPIDÉMILOGIE ET PRÉVALENCE.....	6
1.1.4.3. PATHOPHYSIOLOGIE.....	8
1.1.4.4. TRAITEMENT.....	9
1.1.4.4.1. L'approche pharmacologique.....	9
1.1.4.4.2. L'approche non pharmacologique	11
1.1.4.4.2.1. L'approche cognitive comportementale	12
1.1.4.4.2.2. De la physiothérapie à la chiropractie.....	13
1.1.4.4.2.3. L'acuponcture	14
1.1.4.4.2.4. L'aromathérapie.....	15
1.1.4.4.2.5. L'ostéopathie.....	16
1.1.4.4.2.6. Massothérapie.....	16
1.1.4.4.2.7. Appareils dentaires.....	17
1.2. L'APNÉE ET L'HYPOPNÉE OBSTRUCTIVE DU SOMMEIL.....	18
1.2.1. DÉFINITION	18
1.2.2. PRÉVALENCE ET PATHOPHYSIOLOGIE	19
1.2.3. RÉPERCUSSIONS SOCIALES ET MÉDICALES.....	19
1.2.4. TRAITEMENT DU SAHOS	20
1.3. LES APPAREILS D'AVANCEMENT MANDIBULAIRE.....	21

1.3.1.HISTORIQUE.....	21
1.3.2.TYPE D'APPAREIL.....	22
1.3.2.1.Les appareils bibloc en compression.....	23
1.3.2.2.Les appareils bibloc en traction.....	24
1.3.3.MÉCANISME D'ACTION	25
1.3.4.EFFETS SECONDAIRES	26
1.3.4.1.Effets positifs.....	26
1.3.4.2.Effets négatifs.....	26
1.3.5.PROTOCOLE D'UTILISATION ET CONTRE-INDICATIONS DANS LE TRAITEMENT DU SAHOS	29
1.4.OBJECTIF ET MÉTHODOLOGIE DE L'ÉTUDE.....	31
1.4.1.PERTINENCE DE L'ÉTUDE.....	31
1.4.2.HYPOTHÈSE DE RECHERCHE.....	33
2. CHAPITRE 2.....	34
2.1 EFFECT OF A MANDIBULAR ADVANCEMENT APPLIANCE ON MORNING HEADACHES IN PATIENTS WITHOUT SLEEP DISORDERED BREATHING	35
3. CHAPITRE 3.....	62
3.1.DISCUSSION	63
3.1.1.RAPPEL DES RÉSULTATS.....	63
3.1.2.ORIGINALITÉ DE L'ÉTUDE.....	65
3.1.3.LIMITATIONS DE L'ÉTUDE	65
3.1.4.EXPLICATIONS RELATIVES À LA BAISSSE DES CÉPHALÉES MATINALES OBSERVÉE SUITE AU PORT D'UN AAM.....	67
3.1.4.1.Oxygénation supérieure	67
3.1.4.2.Réduction de la tension musculaire.....	68
3.1.4.3.Effet placebo.....	68
3.1.5.ÉTUDES FUTURES	70
4. CHAPITRE 4.....	71
4.1.CONCLUSION.....	72
RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES	73

LISTE DES FIGURES ET TABLEAUX

Figure 1: Design expérimental.....	50
Figure 2: Appareil avancement mandibulaire ORM	51
Figure 3: Appareil avancement mandibulaire ORM	52
a) position neutre.....	52
b) 50 % d'avancement mandibulaire	52
Figure 4: Schéma des résultats pour l'intensité des céphalées matinales	53
Figure 5: Schéma des résultats pour l'intensité des douleurs orofaciales.....	54
<hr/>	
Tableau 1:SLPR variables results.....	55
Tableau 2:Self-reported results from appliance's questionnaires.....	56

LISTE DES ABRÉVIATIONS

AAM	Appareils d'Avancement Mandibulaire
AOS	Apnée obstructive du sommeil
ASDA	American Sleep Disorders Association
ATM	Articulation Temporo-Mandibulaire
AVPPC	Appareils de Ventilation en Pression Positive Continue
CH	Cluster headache
CT	Céphalée de tension
DTM	Douleurs Temporo-Mandibulaires
ESE	Échelle de Somnolence d'Epworth
EVA	Échelle Visuelle Analogue
FR	Flot Respiratoire
IAH	Index d'Apnée-Hypopnée
IHS	International Headache Society
ORM	Optimisation de la Retenue Mandibulaire
PSG	Polysomnographie
SAHOS	Syndrome d'Apnée et d'Hypopnée Obstructive du Sommeil
SaO₂	Saturation en Oxygène
SHRVAS	Syndrome de Haute Résistance des Voies Aériennes Supérieures
SRVSR	Syndrome de résistance des voies respiratoires supérieures
VAS	Voies Aériennes Supérieures

*Je dédie ce mémoire à mon épouse,
Valérie, qui m'a supporté dans ce projet
durant les trois dernières années.*

*Dans les moments les plus beaux
comme les plus difficiles, tu étais là
et je tiens à te remercier profondément
pour ta patience et ta compréhension.*

REMERCIEMENTS

Je voudrais tout d'abord souligner le dévouement et la grande générosité du Dr Gilles Lavigne. Lorsque vous m'avez recruté il y a 3 ans, je savais que je m'embarquais dans une étape cruciale de mon cheminement. Aujourd'hui, je suis très heureux d'avoir eu la chance de travailler avec vous. Ce fut très enrichissant tant sur le plan professionnel que personnel. Merci!

J'aimerais également remercier le directeur du programme de réhabilitation prosthodontique, le Dr Pierre de Grandmont. Mon cheminement post-gradué est en grande partie redevable à votre dévouement professionnel. Je suis honoré de vous avoir côtoyé à travers ces trois années. Merci ... cher directeur dévoué!

Merci à toute l'équipe du 5^e étage. Christiane pour ta bonne humeur, ton dévouement et ta générosité. J'aimerais souligner le travail inestimable de Diane Landry, Hajar El-Alaoui et Pierre Rompré. Grâce à votre patience et votre détermination, ces données ont été recueillies et analysées avec minutie. Un merci spécial à Nelly Huynh pour tes conseils judicieux et ton aide inconditionnelle. De plus j'aimerais remercier l'équipe technique du laboratoire de sommeil de l'Hôpital Sacré-Cœur de Montréal pour leur collaboration tout au long du projet.

Un merci très spécial à mes parents, qui m'ont grandement encouragé et soutenu dans mes projets de vie. Je vous dois une bonne part de ma réussite.

J'aimerais de plus souligner la contribution des Laboratoires Narval en France, par l'entremise de monsieur Fabrice Paublant, pour avoir fourni les appareils dentaires et le Laboratoire Dentec à Québec pour leur confection.

Finalement il me reste à dire un gros merci à mes amis et collègues en prosthodontie : Joanna, Philippe et Katia. Tous ces moments passés en votre compagnie resteront toujours d'agréables souvenirs.

CHAPITRE 1

COMPTE RENDU DE LA LITTÉRATURE SCIENTIFIQUE

1.1. LES CÉPHALÉES

1.1.1.HISTORIQUE

Le mal de tête trouble l'humanité depuis l'aube de la civilisation. Des crânes d'hommes, datant de l'ère 7000 à 3000 avant Jésus-Christ, furent retrouvés avec des signes de trépanation [Lyons, 1978]. La croyance populaire à cet époque prétendait que les esprits maléfiques et les démons, à l'origine de ces souffrances, étaient libérés en perforant le crâne avec un instrument. Certaines tribus africaines pratiquent encore de nos jours de tels rites pour les mêmes raisons [Rawlings, 1994]. Des prescriptions sur papyrus, datant de l'Égypte ancien, montrent aussi des techniques similaires pour se libérer de ce problème.

Le mal de tête, ou céphalée, représente la maladie la plus fréquente du système nerveux et les symptômes qui en découlent peuvent perturber et conditionner négativement la vie des gens qui en sont atteints. À l'échelle planétaire, l'organisation mondiale de la santé classe les maux de tête parmi les 10 conditions les plus débilantes sans égard au sexe et parmi les 5 premières pour les femmes [WHO, 2001]. Ils sont la raison primaire des consultations en neurologie [Linnet, 1991]. De nos jours, cette condition continue malgré tout à être

sous-estimée dans son entité et les problèmes qui en découlent sont souvent non reconnus ou sous-traités.

En considérant l'étendue des problèmes qui peuvent découler des céphalées, une approche systématique dans la classification et le diagnostic est essentielle afin de trouver des solutions à ce problème clinique et faciliter ainsi les recherches futures.

1.1.2.RÉPERCUSSIONS SOCIALES

La littérature suggère que l'impact socio-économique causé par les maux de tête est considérable et cela par le nombre de journée de travail manqué et la baisse d'efficacité au travail [Pryse-Philips, 1992]. Les coûts financiers qui en découlent sont énormes. Une étude démontre que 57% des absences au travail aux États-Unis étaient reliés aux migraines et 43% attribuables aux céphalées de tension (CT) et autres céphalées [Schwartz, 1997]. À eux seuls, les maux de têtes ont engendré en 1998, des pertes estimées à 13 milliards de dollars US en jour de travail manqué ou en baisse de productivité [Hu, 1999].

1.1.3.CLASSIFICATION

La classification de l'International Headache Society (IHS) représente le standard de référence quant au diagnostic et à la terminologie de l'ensemble des

maux de tête [HCC-IHS, 1988]. Développé en 1988, cette classification a été mise à jour en 2004 par l'IHS afin de mieux répondre aux défis cliniques actuels[HCC-IHS, 2004].

Selon la charte de l'IHS, les céphalées sont divisées en 2 groupes: maux de tête primaires ou secondaires. La classification et le diagnostic sont basés sur le profil des symptômes présentés par le patient, l'examen clinique et les tests appropriés[Joubert, 2005]. Dans le groupe primaire, on retrouve principalement les céphalées de tension (CT), la migraine et les céphalées en grappe (aussi connu sous céphalée d'Horton ou cluster headache (CH)). Ce qui caractérise principalement les maux de tête primaires, c'est qu'ils constituent en soit le problème principal et qu'on ne retrouve pas de condition médicale sous-jacente pouvant en être la cause [Joubert 2005, Loder 2005]. De plus, on retrouve dans ce groupe les maux de têtes les plus fréquents. Les maux de tête secondaires sont classés, quant à eux, selon leurs causes (vasculaire, psychiatrique, traumatique, médicamenteuse, infectieuse, etc...). Une troisième catégorie regroupe les douleurs faciales et les neuralgies crâniennes.

Une controverse dans la littérature existe lorsqu'on parle de maux de tête dits "chroniques". La littérature définit un maux de tête comme chronique s'il se manifeste 15 jours par mois, ou plus, pendant au moins 3 mois de suite [Silberstein, 2000]. Ils sont traités par certains comme étant une entité à part de la classification principale, d'où la confusion. Ceux-ci sont donc généralement des

CT ou des maux de tête dus à un abus d'analgésiques. Ils sont associés à une douleur continue et sourde ou à une impression de serrement.

Nous discuterons pour la suite de ce mémoire de la céphalée primaire la plus fréquente, soit la CT. Les céphalées secondaires sont moins fréquentes et étant reliées souvent à des variables confondantes, elles deviennent plus complexes à définir. Étant donné qu'ils ne représentent pas le sujet de ce travail et afin d'alléger le texte, ils ne seront pas traités dans ce mémoire.

1.1.4.LA CÉPHALÉE DE TENSION

1.1.4.1.DÉFINITION

La CT est un mal de tête souvent associé à une douleur sourde et continue dans la région frontale, temporale, occipitale ou pariétale. Elle peut être uni ou bilatérale [Lipton, 2004]. Plusieurs personnes la compare à un bandeau qui serre, mais sans pulsation. Ce type de céphalée dure de 30 minutes à 7 jours et est généralement d'intensité légère à modérée. Elle ne s'accompagne pas habituellement d'autres symptômes comme les troubles de la vision, des nausées ou des vomissements, tels que rapportés chez ceux qui souffrent de migraine. Les CT peuvent être occasionnelles ou chroniques. Certaines personnes les éprouvent presque quotidiennement. Il s'agit ici d'une description globale. Lorsqu'un mal

de tête se produit le matin à l'éveil, on l'appelle céphalée matinale. Puisque dans la majorité des cas de céphalées matinales, il s'agit de CT, on parle donc de CT matinales.

1.1.4.2.ÉPIDÉMILOGIE ET PRÉVALENCE

Les maux de tête affectent presque tout le monde, à un moment ou à un autre, et ne représentent souvent qu'une gêne passagère vite oubliée. Une revue systématique a récemment démontré qu'à travers le monde, 46 % de la population adulte souffre de ce problème [Stovner, 2007]. La variabilité des chiffres, tels que présentée dans la littérature, témoigne sans équivoque de la difficulté d'estimation.

La difficulté principale dans l'étude épidémiologique des maux de tête se trouve dans les définitions. Ce type d'étude n'utilise pas de tests biochimiques ou psychologiques pour établir le diagnostic. De plus, la présence ou l'absence de maux de tête peut très bien être questionnable sur une base épidémiologique, car dans certains cas, la condition peut être considérée si faible qu'elle n'est pas comptabilisée par le médecin ou rapportée par le patient[Waters, 1987]. Finalement, le bassin de patients qui répond à ces études est parfois différent du groupe de non répondants.

Les CT représentent le type de maux de tête le plus commun. On estime qu'environ 40 % de la population est atteint de CT [Lance, 1965]. En comparaison avec les autres types de céphalées, on retrouve en moyenne, 42% de CT, 11% de migraine et 3% de maux de tête chroniques [Stovner, 2007]. Il y aurait donc 4 fois plus de CT que de migraine.

Des consultations médicales liées aux maux de tête, 80% impliquent une CT [Diamond, 1987]. Une recension de la littérature effectuée en 2007 dénote une prévalence plus élevée de CT pour l'Amérique du nord en relation avec le reste du monde [Stovner, 2007]. Une étude menée en 1995 sur la population danoise démontra que la possibilité d'avoir une CT au cours d'une vie était de 79% [Rasmussen, 1995]. Les mêmes auteurs menèrent la même étude 12 ans plus tard et arrivèrent à une prévalence de 87% [Lyndberg, 2005]. La prévalence générale des CT pour les femmes et les hommes est respectivement de 69% et 46% [Von Korff, 2005]. Des études montrent que les CT matinales sont très fréquentes dans la population en général, avec une prévalence de 5% à 7,6% [Ohayon 2004, Ulfberg 1996]. Quant aux douleurs temporomandibulaires, une étude épidémiologique de 1997, montre qu'elles se retrouvent combinées à des CT dans 3 à 15% des cas [LeResche, 1997]. Le risque relatif de maux de tête en relation avec des douleurs orofaciales est de 3.1 (95% CI: 2.7-3.5) [Macfarlane, 2004].

1.1.4.3.PATHOPHYSIOLOGIE

Plusieurs hypothèses décrivant les mécanismes impliqués dans les maux de tête ont été proposés au fil du temps: prédisposition génétique, réaction vasculaire, hypoxie, désordre des rythmes circadiens, etc... Quelques problèmes médicaux sous-jacents peuvent aussi déclencher des maux de tête, notamment un traumatisme crânien ou cervical, une infection, un accident vasculaire cérébral ou une hémorragie au cerveau. Cependant, ces facteurs sont moins communs.

Des tensions musculaires prolongées représentent souvent la cause principale d'une CT. Les muscles du cuir chevelu, du cou et du visage se contractent et se resserrent, ce qui provoque des spasmes et douleurs musculaires dans la région frontale, temporale, occipitale ou pariétale. Divers facteurs psychologiques comme l'anxiété, la fatigue (la fatigue oculaire), le stress (longues périodes de concentration) et une tension dans le cou (travail prolongé à l'ordinateur) sont souvent les facteurs qui déclenchent les CT.

Les CT matinales peuvent être reliées soit à des tensions musculaires prolongées causées par des serremments ou grincements de dents nocturnes ou soit à des troubles du sommeil [Lavigne 2006]. De récentes études démontrent que le manque de sommeil ou l'altération de ses stades joue un rôle déterminant dans l'apparition ou l'aggravation des CT matinales [Blau 1990, Rains 2008]. Plusieurs études prétendent que l'hypoventilation en relation avec le ronflement, le

syndrome de haute résistance des voies aériennes supérieures (SHRVAS) et l'apnée obstructive du sommeil (AOS) expliqueraient les symptômes de céphalées matinales [Alberti 2006, Rains 2006, Lavigne 2006]. Dans une étude menée en 1997, il est clairement établi sur une cohorte de 288 patients que les patients diagnostiqués AOS ont vu leurs maux de têtes diminuer significativement après le traitement de leur AOS avec des appareils de ventilation en pression positive continue (AVPPC) [Paiva, 1997]. Par contre, certains auteurs pensent plutôt qu'il n'y a pas de différence significative entre le taux d'oxygénation des patients apnéiques avec maux de tête et les patients non apnéiques sans maux de tête [Idiman 2004, Greenough 2002].

1.1.4.4.TRAITEMENT

Tel que mentionné auparavant, les CT représentent donc un problème fréquent. La douleur qu'elles engendrent disparaît parfois d'elle-même après quelques temps ou à l'aide d'analgésiques ou de thérapies d'appoint. Les CT constituent, généralement, un inconvénient léger et temporaire, mais certaines personnes doivent être traitées par un professionnel de la santé.

1.1.4.4.1.L'approche pharmacologique

Le traitement standard pour le soulagement des CT consiste en l'administration d'analgésiques, d'anti-inflammatoires non-stéroïdiens ou

d'opioïdes. Il faut parfois recourir à l'administration de médicaments spécifiques, tels que l'amytriptiline ou le mirtazapine [Martin-Araguz, 2003]. L'approche pharmacologique fonctionne relativement bien et son efficacité en comparaison avec des placebos fut démontrée dans la littérature. Dans une étude randomisée à double-aveugle sur 542 patients avec un diagnostic de CT, l'aspirine 500 et 1000 mg ou le paracétamol 1000 mg étaient plus efficace que le placebo ou le paracétamol 500 mg [Steiner, 2003].

Le problème principal avec l'approche pharmacologique est la non-adhérence des patients au traitement qui leur est prescrit. De façon générale, 30% des prescriptions médicales ne sont jamais complétées (i.e non-remplis ou non-utilisés tel que prescrit) [Dunbar-Jacob, 2000]. Une étude menée en 2003 sur près de 1160 patients souffrant de maux de tête, à qui des médicaments étaient prescrits en relation avec leur condition [Gallagher, 2003]. Leurs résultats vont dans le même sens: 71% n'avaient pas pris ou retardé la prise du médicament. Les raisons invoquées par les patients étaient principalement: le coût élevé, les préoccupations quant à la tolérance ou les effets secondaires potentiels et leur sécurité en général. Il n'est pas surprenant de voir que la littérature rapporte des taux plus élevés de non adhérence pour les conditions chroniques de douleurs, tels que les maux de tête (non adhérence de 50% à 60%), versus les conditions aiguës [Dunbar-Jacob, 2001].

L'autre problématique issue de cette approche vient des risques médicaux engendrés par une surconsommation de ces médicaments. En effet, une utilisation trop prolongée peut induire des dommages au tractus gastro-intestinal tel que: la dyspepsie, l'érosion, les ulcères intestinaux, des saignements et des perforations [Kim, 2008]. L'utilisation concomitante d'anticoagulants et d'agents corticostéroïdiens peuvent aussi causer des interactions médicamenteuses graves. Au Royaume-Unis, on estime annuellement entre 2000 et 2500 morts associées aux complications engendrés par une surconsommation d'anti-inflammatoires non-stéroïdiens [Blower, 1997]. La communauté scientifique ainsi que la population sont à la recherche d'alternatives non-pharmacologiques à moindre risque afin de pallier aux problèmes des CT.

1.1.4.4.2.L'approche non pharmacologique

Au cours des dernières décennies, les thérapies alternatives ou complémentaires ont gagné en popularité par rapport à la médecine conventionnelle [Eisenberg, 1993]. La plupart des gens souffrant de maux de tête tente une quelconque thérapie d'appoint, car certaines sont moins dispendieuses, paraissent moins risquées et sont offertes par des praticiens qui ont parfois un meilleur contact humain avec eux. Des études cliniques à double-aveugle démontrent que les patients souffrant de céphalées ont une réponse au traitement placebo de 30% à 40% [Mauskop, 2001]. Cette réponse placebo peut rendre un traitement complètement inutile en réalité, efficace au yeux du patient. Des

études à l'aide d'imageries avec marqueurs biochimiques sur l'effet placebo ont été rapportées pour les agents dopaminergiques [De La Fuente-Fernandez 2002] et pour les opiacées [Wager, 2007] .

Parmi les stratégies de traitement de l'approche non pharmacologique, on retrouve l'approche cognitive comportementale (relaxation et gestion du stress), la physiothérapie et la chiropractie, l'ostéopathie, la massothérapie, l'aromathérapie, l'acuponcture et les appareils dentaires. Ces traitements, que nous décrivons ici sommairement, sont rapportés comme étant valables et efficaces par leur utilisateurs mais plus d'études randomisées contrôlées devront en établir la preuve.

1.1.4.2.1.L'approche cognitive comportementale

Le but premier de cette approche est de réduire la fréquence, la sévérité et l'inconfort reliés aux céphalées et de favoriser la notion d'autocontrôle sur ce problème. Le point de mire principal est donc la gestion de la douleur. Les trois méthodes les plus utilisées sont: la relaxation, le biofeedback et la gestion du stress. Le patient doit jouer un rôle central dans ce processus d'intervention. La relaxation et la technique de biofeedback sont utilisés afin de réduire les activations physiques (ex: tension musculaire) et sympathiques du système nerveux autonome (i.e. cardiaques et respiratoires) impliqués dans le processus des maux de tête. La relaxation utilise l'entraînement autogène, la relaxation

musculaire et l'imagerie guidée. La gestion du stress est utilisée quant à elle pour réduire la présence d'agents stressants qui pourraient exacerber et ou maintenir les céphalées [Lipchik, 2002]. Les résultats de ces méthodes n'apparaissent qu'après un certain temps de pratique et sur une longue période.

L'utilisation combinée de cette approche avec l'approche pharmacologique fut l'objet d'une étude en 2001 [Holroyd, 2001]. Après d'une cohorte de 203 patients, 64% montraient une amélioration de plus de 50% de leurs maux de tête avec l'approche combinée versus une amélioration de 38% pour la médication seulement et 35% pour l'approche cognitive comportementale seulement. Des études montrèrent aussi que l'utilisation de l'approche cognitive comportementale en combinaison avec d'autres traitements donnait des réductions de maux de tête de l'ordre de 70% et 67% respectivement [Scharff 1994, Saper 1999]. Finalement, une méta-analyse publiée en 2006, portant sur 23 études cliniques randomisées, conclua que les résultats obtenus avec cette approche étaient significatifs dans la diminution des maux de tête [Trautmann, 2006].

1.1.4.4.2.2. De la physiothérapie à la chiropractie

D'après la littérature, la physiothérapie et la chiropractie seraient le type d'approche non-pharmacologique que les gens souffrant de CT tenteraient d'abord [Eisenberg, 1998]. Le traitement des CT à l'aide de la chiropractie consiste en des manipulations spinales et pour la physiothérapie implique

l'application de chaleur, de massages, d'ultrasons et de TENS (transcutaneous electrical nerve stimulation). Une revue systématique publiée en 1996 concluait que la physiothérapie et les manipulations spinales pouvaient être bénéfiques, mais que des études supplémentaires de qualité étaient requises [Hurwitz, 1996]. Une étude de 2004, sur une cohorte de 50 patients, démontra une baisse du nombre de CT, mais pas une diminution de la sévérité ou de la durée [Torelli, 2004]. Toutefois, plusieurs revues systématiques récentes dont une de la base de données Cochrane démontrèrent que les évidences sur le sujet ne sont pas suffisamment élevées pour conclure à un réel avantage de cette approche par rapport aux autres [Lenssinck 2004, Fernandez-de-la-Penas 2006, Bronfort 2004].

1.1.4.4.2.3.L'acuponcture

En général, 70 % des humains répondent à l'acuponcture, mais il existe par contre un effet placebo important. Les effets secondaires sont rares: infection, hémorragie et hématome. L'analgésie que procure l'acuponcture active la zone grise péri-aqueductal, zone impliquée dans le transport des messagers de la douleur et du niveau d'opioïdes endogènes [Mauskop 2001, Biondi 2005]. Quelques études sur le sujet sont rapportées dans la littérature. Une étude clinique randomisée en 1990, sur une cohorte de 62 patients, compara l'acuponcture à la physiothérapie [Carlsson, 1990]. Les deux approches diminuèrent l'intensité des maux de tête présents, mais le résultat fut plus significatif pour la physiothérapie.

L'acupuncture a gagné en popularité au cours de la dernière décennie grâce au consensus du National Institute of Health (NIH) émis en 1997 [NIH, 1997]. Le consensus du NIH émettait cependant des réserves: l'acupuncture peut apporter des bienfaits pour les maux de tête, mais des études supplémentaires sont requises afin d'en prouver l'efficacité réelle. Une étude récente conclua que la relaxation avait de meilleurs effets que l'acupuncture [Söderberg, 2006]. En somme, les résultats obtenus avec l'acupuncture semblent de courte durée et pas plus avantageux que d'autres approches.

1.1.4.4.2.4.L'aromathérapie

Une hypothèse à l'origine de cette approche vient du fait que les odeurs entraînent une stimulation thalamique et que des évidences semblent démontrer qu'une telle stimulation occasionne une légère réduction, quoique significative de la perception de la douleur [Marchand, 2003]. Cette approche peut sembler paradoxal pour certains, étant donné que les odeurs peuvent être à l'origine de migraines ou autres type de céphalées. Une étude à double-aveugle montra que l'application d'extraits de menthe poivrée ou d'eucalyptus avaient un effet relaxant dans le traitement des CT [Gobel, 1994]. Une autre étude menée par les mêmes chercheurs démontra que l'huile de menthe poivrée avait un effet comparable à l'acétaminophène pour diminuer les CT [Gobel, 1997]. Mise à part ces deux études des mêmes chercheurs, peu d'évidences existent sur les bienfaits de cette approche.

1.1.4.4.2.5.L'ostéopathie

L'ostéopathie est une médecine douce et une technique qui traite le corps comme une entité en soi. Cette approche utilise la palpation ainsi que des tests manuels pour diagnostiquer la maladie présente. Les manipulations physiques sont utilisées comme avec la physiothérapie, mais c'est l'interrelation entre l'anatomie et la physiologie qui sert de base pour cette approche visant à guérir le corps dans l'ensemble de ses systèmes. Une seule étude clinique randomisée menée sur 26 patients, conclua que cette approche combinée à des exercices de relaxation menait à une baisse significative du nombre de jours avec céphalée comparé à une approche de relaxation seule [Anderson, 2006]. Les évidences scientifiques quant à cette approche sont faibles.

1.1.4.4.2.6.Massothérapie

L'utilisation de massages pour traiter les CT aurait pour but la détente des muscles en contraction constante, qui serait à l'origine d'une ischémie dans la zone impliquée [Watson, 1993]. Cette baisse d'oxygène entraînerait alors une réduction du nombre de nutriments se rendant dans la même zone [Myers, 1983]. Les massages, en augmentant la perfusion sanguine dans les tissus, réduiraient l'ischémie et diminueraient la douleur par conséquent. Une étude de 2002, concluait que cette approche réduisait l'incidence des CT [Quinn 2002]. Un fait à

noter, l'étude comprenait seulement 4 sujets, donc d'une évidence scientifique faible.

1.1.4.4.2.7.Appareils dentaires

Il existe plusieurs appareils dentaires qui permettent de diminuer ou limiter la contraction musculaire des mâchoires. La plaque occlusale est un appareil dentaire utilisé depuis plusieurs années comme thérapie d'appoint pour les douleurs temporo-mandibulaires (DTM). Tel que mentionné préalablement, l'étude épidémiologique de 1997 montra que les DTM se retrouvaient combinées à des maux de tête dans 3 à 15% des cas [LeResche, 1997]. Des études randomisées menées en Suède, en Norvège et aux États-Unis ont démontré une baisse significative des maux de tête chez les patients portant une plaque occlusale [Ekberg 2006, Ekberg 2002, Jokstad 2005, Wright 2006]. D'autres appareils, tel que les protecteurs buccaux et les déprogrammeurs antérieurs (exemple NTI-tss) sont utilisés pour diminuer ou limiter la contraction des muscles de la sphère oro-faciale et diminuer les symptômes de maux de tête et de DTM [Stapelmann, 2008]. Une étude menée en 2003, démontra de façon indirecte qu'un appareil d'avancement mandibulaire pouvait réduire l'incidence de maux de têtes au réveil chez des patients souffrant d'apnée du sommeil [Tegelberg, 2003]. Cette constatation ouvre donc de nouveaux horizons dans le traitements des CT matinales. Cette prémisse fut un des points d'intérêt dans

l'élaboration de ce mémoire et pour cette raison, ces appareils seront décrits plus loin.

1.2 L'APNÉE ET L'HYPONÉE OBSTRUCTIVE DU SOMMEIL

1.2.1.DÉFINITION

Les principaux troubles respiratoires du sommeil sont le ronflement, le syndrome de haute résistance des voies aériennes supérieures (SHRVAS) et à l'autre extrême l'apnée obstructive du sommeil (AOS). L'obstruction des voies respiratoires supérieures durant le sommeil peut occasionner du ronflement, une réduction (hypopnée) ou une cessation complète (apnée) du flot respiratoire (FR). Chez l'adulte, l'apnée est définie comme un arrêt du FR de plus de 10 secondes. L'hypopnée se traduit par une réduction de 50% ou plus du FR, accompagnée d'épisodes d'hypoxie et de micro-éveils. Un patient souffre du syndrome d'apnée et d'hypopnée obstructive de sommeil (SAHOS) lorsqu'on peut recenser 5 épisodes d'apnée ou d'hypopnée ou plus par heure de sommeil et cela accompagné de symptômes de somnolence diurne ne s'expliquant par d'autres facteurs [Fleetham, 2007].

Le diagnostic du SAHOS se fait par polysomnographie. Les données recueillies durant le sommeil permettent aussi de déterminer la sévérité de la maladie [ASDA, 1995]. L'index d'apnée-hypopnée (IAH) et l'échelle de

somnolence d'Epworth (ESE) sont présentement les deux méthodes les plus utilisés pour établir la sévérité du SAHOS [Iber, 2007].

1.2.2. PRÉVALENCE ET PATHOPHYSIOLOGIE

Le SAHOS est un problème médical assez commun qui touche entre 5 et 10% de la population en général. [Young, 2002]. La pathophysiologie de SAHOS implique des facteurs en relation avec la dimension anatomique des voies respiratoires supérieures, la résistance de ces mêmes voies et l'activité musculaire de cette région durant le sommeil [Hudgel, 1992]. Le patient dont l'air ne passe plus, se réveille inconsciemment (micro-éveils) afin de réactiver sa respiration, d'où la fragmentation du sommeil [Fransson, 2003].

1.2.3. RÉPERCUSSIONS SOCIALES ET MÉDICALES

Le SAHOS engendre beaucoup d'effets secondaires. Selon l'ASDA, parmi les plaintes les plus communes, on retrouve la somnolence diurne, le ronflement, la fatigue et la dépression [ASDA, 1995]. Les conséquences sociales et professionnelles qui en découlent sont très graves: perte de concentration, diminution de productivité, troubles de mémoire, diminution des capacités intellectuelles, baisse de libido, risque d'accident automobile [Findley 1988, Giles 2006, Mulgrew 2007]. Du côté médical, la revue systématique de la base Cochrane

cite plusieurs études rapportant une incidence plus élevée d'hypertension artérielle, de maladies cardiovasculaires et de maux de têtes chez les patients souffrant de SAHOS [Lim, 2006].

1.2.4.TRAITEMENT DU SAHOS

On retrouve certains facteurs prédisposants chez les patients apnéiques: obésité, retrognathie mandibulaire, macroglossie [Ryan, 1991]. Les approches de traitements plus conservateurs consistent en: une perte de poids, un changement des habitudes sociales (exemple : diminution de la consommation d'alcool) et un changement dans la position de sommeil (i.e. éviter le décubitus dorsal) [Shneerson, 2001]. Ces approches apportent souvent peu de résultats concrets [Yoshida, 2000]. D'autres modalités de traitements sont aussi offerts: des chirurgies tel que : uvulopalatopharyngoplastie, trachéostomie, ostéotomies), des appareils de ventilation nasale et finalement des appareils dentaires (AAM, appareil de repositionnement de langue et élévateurs de palais mous) [Sundaram 2005, Giles 2006, Hoffstein 2007].

Les appareils de ventilation en pression positive continue (AVPPC) constituent actuellement l'approche standard pour le traitement du SAHOS modéré à sévère [Giles, 2006]. Par contre, tel rapporté dans la revue de 2007, cette approche semble difficile à tolérer pour beaucoup de patients et la

conformité au traitement s'en trouve affectée à long terme [Hoffstein, 2007]. Les problèmes les plus souvent rencontrés sont: la congestion nasale, le bruit de l'appareil, l'inconfort relié à la pression d'air et l'intolérance au port du masque et du tube. Quant aux chirurgies, leur taux de succès varie entre 20% et 50% et les complications possibles rendent aussi cette approche moins populaire [Bettega, 2000].

Les AAM constituent une alternative de traitement intéressante [ASDA, 2006] car ils sont beaucoup moins invasifs, représentent une thérapie réversible et sont généralement bien acceptés par les patients [Ferguson 1996, Clark 1996]. Le but premier de ces appareils est d'avancer la position de la mandibule et de la langue afin d'élargir les voies respiratoires et d'empêcher ou réduire l'affaissement des tissus dans cette zone.

1.3 LES APPAREILS D'AVANCEMENT MANDIBULAIRE

1.3.1.HISTORIQUE

C'est au début des années 1900, que Pierre Robin décrit le premier un appareil de ce type. À l'époque, l'appareil était surnommé "le monoblock" et il l'utilisait pour le traitement de la glossoptose [Robin, 1902]. Trente ans plus tard, il modifie l'appareil afin d'engendrer un avancement mandibulaire [Robin, 1934].

Très peu d'avancé dans le domaine fut réalisé jusqu'en 1982, où deux auteurs décrivirent un appareil de repositionnement de langue [Cartwright, 1982]. À partir de cette époque, beaucoup de recherches et de publications ont vu le jour sur ces appareils dentaires.

Les appareils d'avancement mandibulaire (AAM) ont été conçus à l'origine pour les traitements orthodontiques. Le déplacement antérieur de la mandibule qu'ils occasionnent, permet de corriger les malocclusions de classe II d'Angle. Au cours des dernières décennies, les chercheurs dans le domaine de la médecine du sommeil ont découvert que ces appareils pouvaient avoir d'autres utilités dont le traitement de l'apnée du sommeil, des céphalées et du bruxisme [Tegelberg 2003, Hoffstein 2007, Landry 2006, Landry-Schönbeck 2009].

1.3.2. TYPE D'APPAREIL

Les appareils dentaires qui existent dans le traitement de l'apnée du sommeil sont : les AAM, les appareils de repositionnement de langue et les éleveurs de palais mous. Les éleveurs de palais n'existent plus de nos jours et les reteneurs de langue, quant à eux, sont très rarement utilisés. Les AAM représentent le groupe le plus populaire de nos jours.

Les AAM peuvent être classifiés à la base selon le type d'avancement : fixe ou ajustable. Les appareils fixes ne permettent pas d'ajuster le degré

d'avancement mandibulaire qui est pré-déterminé dès le départ. Dans le groupe des appareils ajustables, la protrusion peut être augmentée ou diminuée par le praticien durant le traitement. De plus, dans les deux groupes, les AAM peuvent être constitué soit en une seule pièce (monobloc) ou en deux pièces (bibloc) reliées par un mécanisme. Les orthèses monobloc ne permettent pas de mouvements latéraux, ce qui occasionnent parfois des spasmes musculaires et des douleurs aux articulations temporo-mandibulaires [Chèze, 2006]. Les orthèses bibloc permettent une certaine liberté de mouvement dépendamment du design du mécanisme de jonction. Ils exercent leur mécanique soit en compression (ex: appareil Herbst) ou en traction (ex: orthèse ORM) [Cheze, 2006].

1.3.2.1. Les appareils bibloc en compression

Les appareils bibloc en compression sont les plus populaires depuis les deux dernières décennies. La compression se fait vers l'arrière au niveau du maxillaire supérieur et vers l'avant au niveau des incisives inférieures. Cette pression au niveau des incisives inférieures est un point faible des appareils en compression, car l'impact dentaire est notable au niveau de ces dents plus fragiles [Chen, 2008].

1.3.2.2. Les appareils bibloc en traction

Un appareil bibloc en traction, l'orthèse ORM, (Optimisation de la Retenue Mandibulaire) a récemment fait son apparition en France. Il permet un ajustement flexible de l'avancé mandibulaire tout en n'exerçant pas de pression au niveau des incisives inférieures. L'avancé mandibulaire se faisant parallèlement au plan occlusal, réduit l'effort musculaire au niveau des masséters, temporaux et de l'articulation temporo-mandibulaire (ATM) [Vecchierini, 2008]. L'orthèse ORM est léger et n'occasionne qu'une légère augmentation de la dimension verticale d'occlusion en comparaison avec les autres types d'AAM (exemple : Klearway, Silencer). Ce critère semble important pour le confort des patients qui les portent, selon Pitsis et Rose, car la mâchoire s'en trouve moins fatiguée [Pitsis 2002, Rose 2002]. L'orthèse ORM, à la différence de d'autres AAM sur le marché (exemple : Somnodent), réduit l'encombrement intra-oral, car elle est fabriquée sur mesure à partir de gouttières thermoformées minces. Cet avantage permet un confort général amélioré pour le sujet porteur et une conformité au traitement plus facile [Mantout, 2006]. Finalement, le mécanisme de jonction entre le haut et le bas facilite l'obtention d'un avancé mandibulaire dans le plan d'occlusion pour assurer l'efficacité et la tolérance de l'appareil. Les biellettes latérales interchangeables permettent un ajustement varié et précis comparé aux élastiques des AAM de première génération dont le réglage de propulsion était aléatoire.

1.3.3.MÉCANISME D'ACTION

Le fonctionnement des voies respiratoires supérieures est maintenu en général par le tonus musculaire et l'élasticité des muscles respiratoires de cette région. Plusieurs études ont démontré, à l'aide d'électromyogrammes, que l'activité des muscles génioglosse, masséter et ptérygoïdien latéraux était réduite au minimum au moment des épisodes d'apnée ou d'hypopnée [Yoshida 1998, Remmers 1978]. L'hypotonie des muscles linguaux et masticatoires combiné au poids de la mandibule, particulièrement en position décubitus dorsal, peuvent entraîner une ouverture de la bouche et par le fait même un déplacement postérieur de la langue et de la mandibule. Le résultat est un rétrécissement de l'espace pharyngé, et par conséquent une résistance au passage de l'air dans les voies supérieures et potentiellement une obstruction complète ou partielle. Un débat existe toujours sur cette problématique, car pour certains, il s'agit d'un défaut anatomique, tandis que pour d'autres, il s'agit d'une physiologie anormale.

Quelque soit réellement la cause de l'apnée du sommeil, les appareils dentaires ont démontré qu'ils permettaient la réouverture de l'espace pharyngé en stabilisant la mandibule vers l'avant et vers le bas et en tirant indirectement le voile du palais et la langue dans le même sens [Hiyama 2003, Gale 2000]. Le passage de l'air au niveau des voies respiratoires supérieures s'en trouve alors grandement amélioré.

1.3.4.EFFETS SECONDAIRES

1.3.4.1.Effets positifs

De façon générale, plus l'avancé de l'AAM est grand, plus l'espace pharyngé est ouvert et les effets de l'appareil quant à une meilleur oxygénation augmentés. Quelques études rapportent un effet positif sur la modulation cardiaque autonome et la pression sanguine en relation avec le port d'un AAM [Coruzzi 2006, Yoshida 2006, Gotsopoulos 2004]. Les résultats de ces études sont statistiquement significatifs, mais cliniquement de faible envergure. À ce sujet, il sera d'ailleurs pertinent que d'autres études prospectives de qualité en clarifient d'avantage l'impact et ce, à plus long terme.

Un effet des AAM sur les céphalées fut rapporté indirectement dans une étude menée par une équipe suédoise sur des patients apnéiques [Tegelberg, 2003]. Les chercheurs de ce groupe conclurent que la présence de céphalées chez les patients porteurs d'un AAM était réduite significativement. Aucune étude dans la littérature ne fut menée à ce sujet en tant que variable principale.

1.3.4.2.Effets négatifs

Si l'appareil est avancé exagérément, la situation peut être inconfortable au niveau des articulations temporo-mandibulaires et des muscles masticatoires et

causer de la sensibilité au patient. Parmi les autres plaintes les plus rapportées par les patients, on retrouve l'encombrement, une salivation excessive, une xérostomie, un inconfort passager aux dents, aux gencives et aux muscles [Lim 2006, Yoshida 2000].

D'abord, l'inconfort aux dents, aux gencives et aux muscles varie selon l'individu et selon le type d'appareil, mais est souvent passager [Schmidt-Nowara, 1995]. Tel que décrit préalablement, certains AAM sur le marché ne permettent pas d'enveloppe de mouvements latéraux et offrent un avancé mandibulaire prédéterminé ou peu modifiable. Le patient se sent alors prisonnier d'une position auquel il n'est pas habitué, d'où l'encombrement. Cet effet secondaire est celui que les patients rapportent le plus souvent [Marklund, 2004]. De plus, étant donné la présence d'un corps étranger dans la bouche, la salivation est stimulée et des écoulements peuvent survenir si le patient n'arrive pas à fermer la bouche complètement, dépendamment encore du type d'appareil. L'inverse est possible si l'appareil occasionne une ouverture de dimension verticale considérable. Il cause alors une xérostomie la nuit, car le milieu buccal n'est pas étanche et il demeure exposé à l'air ambiant. Finalement, plusieurs patients rapportent la sensation d'une occlusion déséquilibrée [Fritsch, 2001]. En effet, l'AAM, en maintenant une certaine ouverture vers l'avant, occasionne par le fait même un relâchement musculaire. Les mâchoires se retrouvent donc séparées l'une de l'autre dans une position non-habituelle. Cette impression, souvent ressentie le matin, se dissipe généralement quelques instants après le retrait de l'appareil.

Puisque le traitement de l'apnée du sommeil à l'aide d'un AAM implique un usage assidu de la part du patient et ce pour plusieurs années, il est nécessaire de voir si ces appareils peuvent entraîner des effets négatifs à long terme. Plusieurs études récentes avec des période de suivi de plus de 7 ans démontrent que les AAM occasionnaient des changements dentaires et squelettiques [Chen 2008, Almeida 2006, Chen 2008]. Une autre étude sur 100 patients, avec un suivi de 3 ans et demi, arriva à la même conclusion [Robertson 2001]. Certains auteurs rapportent une diminution du surplomb horizontal et du surplomb vertical, tandis que d'autres rapportent le contraire. Certains rapportent aussi une rotation et un allongement de la mandibule ainsi qu'un allongement de la hauteur faciale. Il semble que les changements sont plus significatifs avec un avancé plus prononcé. De plus, tel que mentionné préalablement, le design de l'appareil influence aussi le type de forces appliquées [Mantout, 2006]. À cet effet, l'AAM de type ORM a été conçu afin de minimiser les effets secondaires rapportées dans la littérature sur les autres AAM. Une récente étude démontra qu'à partir d'un protocole orienté en fonction du patient, l'utilisation de cet AAM était bien apprécié des patients qui l'utilisaient [Vecchierini, 2008]. Afin de clarifier les effets réels à longs termes, plus d'études prospectives randomisées doivent être menées sur le sujet. Même si les auteurs s'entendent pour dire que les changements orthodontiques observés sont dans la majorité des cas négligeables et non significatifs du point de vue clinique, il ne faut pas oublier qu'ils sont présents et

que le patient doit en être informé avant le début des traitements [Ringqvist, 2003].

Il est impératif de suivre sur une base régulière les patients qui portent un AAM afin d'observer étroitement la progression du patient, de minimiser les effets secondaires et par le fait même, rehausser la conformité au traitement [ASDA 2006, Cistulli 2004]. Si le patient ressent plus de désagréments que de bénéfices, il risque d'interrompre le traitement [McGown, 2001].

1.3.5. PROTOCOLE D'UTILISATION ET CONTRE-INDICATIONS DANS LE TRAITEMENT DU SAHOS

L'American Academy of Sleep Medicine [Thorpy, 1995], l'American Academy of dental Sleep Medicine et la Société Canadienne de Thoracologie recommandent que l'utilisation des AAM pour le traitement du SAHOS soit faite selon un protocole rigoureux [ADSM 2003, Fleetham 2007]. Le diagnostic du SAHOS ou du ronflement du patient doit d'abord être établi par un médecin. Si le patient est jugé apte à recevoir un AAM, il est référé à un dentiste afin de procéder à la fabrication de l'appareil. Le dentiste peut alors évaluer le patient lors d'un examen complet. Le patient doit avoir un minimum de 6 à 10 dents en bonne santé par arcade, non-mobile et sans maladie parodontale sévère ou active. Le patient doit aussi être capable de tolérer un mouvement de protrusion de la mandibule. Les patients présentant des problèmes d'ATM ne sont pas de bons

candidats. Certains auteurs rapportent que le bruxisme serait une contre-indication [Ferguson, 2006]. Par contre, deux études récentes menée par une équipe de chercheurs de l'Université de Montréal, démontra que ces appareils pouvaient être portés par des bruxeurs et entraînaient même une réduction significative de leur bruxisme [Landry 2006, Landry-Schönbeck 2009]. Plus d'études sur le sujet devront être menées afin de clarifier cette donnée.

Une fois l'appareil remis au patient, celui-ci doit être suivi régulièrement, afin de rectifier les problèmes potentiels et s'assurer de sa conformité au traitement. Une nouvelle évaluation polysomnographique permet de confirmer le succès de la thérapie au médecin par la suite.

1.4.OBJECTIF ET MÉTHODOLOGIE DE L'ÉTUDE

1.4.1.PERTINENCE DE L'ÉTUDE

Les AAM sont habituellement utilisés pour traiter l'apnée du sommeil et le ronflement. La littérature rapporte qu'il existe une prévalence élevée de symptômes de céphalées matinales chez les patients apnéiques et que le traitement de leur AOS diminue significativement la prévalence et l'intensité de la céphalée matinale [Lim 2006, Alberti 2005]. L'idée d'évaluer l'impact d'un AAM sur les céphalées matinales origine de ce constat.

Sachant que, lors du sommeil chez un sujet normal, le déplacement postérieur de la langue et de la mandibule occasionne un rétrécissement de l'espace oro-pharyngé et une diminution de certains réflexes neuromusculaires, le passage de l'air est confronté à une résistance dans les voies supérieures et potentiellement un obstruction complète ou partielle. Si l'air ne passe plus ou moins qu'à la normale, le sujet se réveille inconsciemment (micro-éveil) afin de réactiver l'efficacité de sa fonction respiratoire, d'où la fragmentation du sommeil. Tel que rapporté aussi dans la littérature, il semble que le manque de sommeil ou l'altération de ses cycles jouent un rôle déterminant dans l'apparition ou l'aggravation de maux de tête [Blau 1990, Rains 2008].

Les CT représentent le type de maux de tête le plus commun et les CT matinales constituent particulièrement un problème médical fréquent dans la population. La communauté scientifique est à l'affût de traitements sécuritaires, valables et alternatifs aux thérapies médicamenteuses qui présentent certains risques. À partir de ces informations, nous nous sommes questionné à savoir si de la même manière que dans le traitement de l'AOS, un AAM pourrait diminuer la prévalence et l'intensité de la CT matinale chez des sujets en bonne santé ne présentant pas de problèmes de sommeil ou de type apnées du sommeil. L'utilisation d'un AAM avait donc pour but de prévenir la résistance ou l'obstruction au passage de l'air et ainsi en observer les répercussions sur les CT matinales.

L'objectif primaire de notre étude est d'évaluer l'influence d'un AAM sur la présence de céphalées matinales et de douleurs à la mâchoire, sur les variables du sommeil ainsi que sur les variables respiratoires. Pour ce faire, nous avons planifié une étude clinique prospective au cours de laquelle un AAM de nouvelle génération, peu invasif, léger et confortable sera utilisé à deux positions: 1) non-avancé; 2) à 50% d'avancé mandibulaire. L'objectif secondaire était de comparer l'efficacité des deux configurations de l'appareil sur les résultats obtenus. L'AAM utilisé dans cette étude, l'orthèse ORM (Laboratoires Narval, France), est indiqué pour les patients souffrant de ronflement ou d'apnée du sommeil légère à modérée [120]. Des sujets souffrant de céphalées matinales (sans apnée ou présentant un IAH < 5) seront recrutés, puis sélectionnés selon des critères de

recherche standardisés[100]. L'ensemble des données qualitatives et quantitatives seront enregistrées dans un laboratoire de sommeil et sur questionnaires, puis statistiquement analysées afin d'estimer la probabilité que le traitement puisse présenter un avantage significatif pour les patients.

1.4.2.HYPOTHÈSE DE RECHERCHE

Notre hypothèse nulle est que le port d'un AAM n'aura aucun effet sur l'intensité de la céphalée matinale, l'intensité des douleurs à la mâchoire et aucun effet sur les variables du sommeil (p.ex. : nombre d'événements respiratoire et de ronflement, nombre de micro-éveils et d'éveils, durée et efficacité du sommeil), ni aucun effet sur les variables respiratoires (p.ex. : nombre d'épisodes d'hypopnée, saturation en oxygène). Notre hypothèse alternative est que le port d'un AAM augmentera ou diminuera l'intensité de la céphalée matinale, affectera positivement ou négativement les variables du sommeil décrites précédemment et finalement augmentera ou diminuera le nombre d'événements respiratoires.

CHAPITRE 2

Effect of a mandibular advancement appliance on morning headaches in patients without sleep disordered breathing

**EFFECT OF A MANDIBULAR ADVANCEMENT APPLIANCE ON
MORNING HEADACHES IN PATIENTS WITHOUT SLEEP
DISORDERED BREATHING**

Franco, Laurent ¹, D.M.D., [information retirée / information withdrawn]
de Grandmont, Pierre ², D.M.D., cert(prostho), MSc.,
[information retirée / information withdrawn]
Rompré, Pierre H. ³, MSc., [information retirée / information withdrawn]
Manzini, Christiane ^{4,5}, [information retirée / information withdrawn]
Lavigne, Gilles J. ^{2,5}, D.M.D., MSc Ph.D., [information retirée / information withdrawn]

¹ Post-graduate resident, Faculty of Dentistry, Université de Montréal, Canada

² Professor, Faculty of Dentistry, Université de Montréal, Canada

³ Research assistant, Faculty of Dentistry, Université de Montréal, Canada

⁴ Research coordinator, Faculty of Dentistry, Université de Montréal, Canada

⁵ Hôpital du Sacré-Coeur, Centre d'étude du sommeil, Canada

Corresponding author:

Gilles J. Lavigne,
Faculty of Dental Medicine
Université de Montréal
C.P. 6128, succ. Centre-Ville
Montréal, Canada
H3C 3J7

[information retirée / information
withdrawn]

[information retirée / information
withdrawn]

E-Mail: [information retirée / information withdrawn]

Conflict of interest:

This study was supported by Canadian Institute Health Research (GL) and the O.R.M. appliance was graciously provided without obligation.

ABSTRACT

INTRODUCTION: Sleep disordered breathing (SDB) and headaches are common problems reported in clinical practice and the relationship between them has been known to the medical field for decades. Several studies have suggested that morning headaches (HA) are more common in patients with obstructive sleep apnea syndrome than in normal subjects. When SDB is managed with success, morning HA are often significantly reduced in intensity. Treatment of SDB includes continuous positive airway pressure therapy as well as oral appliances (OA). The objective of this open study was to evaluate the effect of an OA on morning HA and orofacial pain (OP) in normal subjects without SDB.

METHODS: Twelve subjects (7W/5M; 27.6 y.o. \pm 2.1 [mean \pm SEM]), suffering from frequent morning HA without sleep laboratory evidence of SDB, were enrolled in this study. Clenching and/or tooth grinding and morning HA with band-like complaints were reported by 75% and 92% of patients respectively. A mandibular advancement appliance (MAA) was individually fitted and tested. Morning HA and OP intensity were assessed with a visual analog scale (VAS-100mm). Subjects underwent overnight polysomnographic studies at baseline (N1 & N2) and with the MAA in two different positions (N3: neutral position and N4: 50% protrusion advancement). The MAA was worn 7 nights before N3 and N4 recordings. Washout periods without MAA were done at start, in-between N3/N4 and at the end.

RESULTS: In comparison to baseline data, the use of a MAA in a neutral position was associated with a drop of 70.2% in morning HA intensity and 42.9% in OP intensity ($p \leq 0.001$). During the washout period between N3-N4 and at the end, morning HA and OP intensity returned to similar values as in baseline period. Furthermore, with the MAA in advanced position, the morning HA intensity dropped by 70.7% and OP intensity by 46.1% ($p \leq 0.001$). The overall efficacy of the MAA was statistically significant ($p < 0.0001$ ANOVA). No difference was noted between the two MAA positions

CONCLUSION: Short-term use of an MAA is associated with a significant reduction in morning HA and OP intensity. However, the exact mechanism supporting this reduction remains to be explained. One of the hypotheses may be the prevention of jaw retrusion and collapsibility of the upper airway. Obviously, such findings need to be confirmed in a controlled study.

KEYWORDS: Mandibular advancement appliance, oral appliance, headache, tension-type headache, sleep disordered breathing, orofacial pain

LIST OF ABBREVIATIONS:

AHI	Apnea / Hypopnea Index
CPAP	Continuous Positive Airway Pressure
HA	Headaches
MAA	Mandibular Advancement Appliance
N1	Habituation Night
N2	Baseline night
N3	Assessment night, MAA in neutral position
N4	Assessment night, MAA in 50% protrusion
OA	Oral Appliance
OP	Orofacial Pain
ORM	Optimized Retention Mandibule (MAA appliance)
OSAS	Obstructive Sleep Apnea Syndrome
RDI	Respiratory Disturbance Index
SDB	Sleep Disordered Breathing
SLPR	Sleep Laboratory Polygraphic Recordings
VAS	Visual Analog Scale

INTRODUCTION

Headaches (HA) and sleep disordered breathing (SDB) such as snoring, sleep apnea and sleep bruxism are common health problems reported in clinical practice. The socio-economic impact and costs which are associated are considerable. Approximately 7.6% of the general population report morning HA [1]. Although some controversial reports can be found in literature, the causes of morning HA can be jaw clenching, poor oxygenation related to Obstructive Sleep Apnea Syndrome (OSAS) or other respiratory disturbances [19]. Several studies have suggested that morning HA are more common in patients with SDB than in normal subjects and that about 3 out of 4 patients with OSAS do report morning HA [2, 29, 30, 31, 32]. Treatment of SDB includes continuous positive airway pressure (CPAP) therapy as well as oral appliances (OA). CPAP is recognized so far as the "gold standard" treatment [3], but several studies in the last decade have demonstrated the positive effect of Mandibular Advancement Appliances (MAA) in the management of mild-to-moderate OSAS [4,5,6,7]. When the SDB is treated with success, headaches often disappear or are significantly reduced in intensity [8].

HA management can be divided into non-pharmacological and pharmacological therapies. The latter has two problems: medication overuse or non-adherence. In a study with a cohort of 1160 patients suffering from headaches, 71% reported not using or delaying the medication therapy [20]. In an earlier study, 87% of patients with chronic HA seen in headache clinics over a 3-year period consumed at least 14 analgesic tablets per week [21]. The non-pharmacological management of HA is well documented in literature [22, 23, 24]. Behavioral therapy (biofeedback, relaxation, cognitive-behavioral) and OA

are among the treatment options to manage headaches. OA include acrylic splint, mouth guard and MAA.

Since the treatment of sleep disorders among chronic headache patients may be followed by improvement of the HA and that MAA is an acceptable therapy to manage SDB, a MAA could be tested as a valid alternative to pharmacological therapy for HA patients without SDB.

The objective of the present study was to assess the effect of a MAA on morning HA and orofacial pain (OP) in normal subjects without evidence of SDB.

MATERIAL AND METHODS

Study design, population and inclusion/exclusion criteria

In this prospective controlled study, a MAA was individually fitted and tested. Sleep and respiratory data were collected over a total of 4 nights (Figure 1). The 4 sleep laboratory polygraphic recording (SLPR) nights were for habituation (N1), baseline (N2) and MAA in two different positions (N3: neutral position and N4: 50% protrusion advancement). Morning HA and OP intensity were assessed with a visual analog scale (VAS-100mm) over 5 different periods: Period 1 (P1): 5 mornings without MAA followed by Period 2 (P2): 7 mornings with MAA in neutral non-advanced position, followed by one SLPR (N3) followed by Period 3 (P3): 5 nights of washout without MAA, followed by Period 4 (P4): 7 nights with MAA in advanced position, followed by one SLPR (N4), and followed by Period 5 (P5): 5 nights of washout without MAA.

Subject recruitment was done by advertisement (approved by the hospital institutional Ethic Review Board) on University/College campus between February 2006 and April 2008. Subjects with a history of frequent morning HA contacted us for a telephone interview. According to the results of this interview, subjects were selected for a clinical examination. The examination was completed to screen the history behind the morning HA. Each subject had to fill out several questionnaires regarding their general health, sleep habits, headaches complaints. They were then scheduled for two nights of SLPR. Subjects without any evidence of SDB were invited to participate in the rest of the study. All subjects signed an informed consent approved by Sacré-Coeur Hospital Ethics Review Board. Sample size estimation conducted prior to the study determined that 12 subjects would be sufficient to detect a clinically relevant decrease of morning HA and OP intensity at the alpha level of 0.05.

The inclusion criteria were: frequent morning HA with or without concomitant OP, presence of both dental arches, ability to speak and read the questionnaires. Exclusion criteria were: patients presenting signs and symptoms of migraine, medical disorders (psychiatric, psychological and neurological), taking drugs, alcohol or medication (analgesic, anxiolytic or anti-depressant) on a regular basis, history of trauma or tumor and unstable dental condition. Patients with an apnea/hypopnea index (AHI) > 5 /hour of sleep, periodic limb movements index > 10 /hour of sleep, with upper airway resistance or snoring were also excluded. Other exclusion criteria included the following: absence of 2 posterior teeth (third molars not considered) or more, excessive occlusal wear, gross dento-skeletal malocclusion or having been treated with any type of OA over the past 6 months.

Appliances

The MAA used in this study is the Optimized Retention of the Mandibule (O.R.M., Narval, France-Canada) (Figure 2). It's an adjustable, traction-based, individually fitted MAA developed to avoid dento-skeletal side effects [9, 10, 11, 12, 34]. It consists of two custom-made semi-rigid splints, vacuum-pressed on patients' teeth mouldings and linked by a traction-based articulation that enables protrusion to be set and adjusted in a metric scale based on patients mandibular advancement capacity. The traction-based articulation and connector enables mandibular advancement parallel to the occlusion plane. This vector respects the physiology and reduces the effort on muscles (masseter & posterior temporalis) as well as TMJ contact force when compared to traditional type MAA [13, 34].

Dental X-rays and maximum protrusion measurements were performed and dental impressions were taken. The devices were manufactured by a dental laboratory (Dentec, Québec, Canada) and patients were supplied with the MAA on day 0 of the study (Figure 1) and were asked to wear it only at night. The devices were set to start in neutral position (maximum intercuspitation position) (Figure 3A & Figure 3B) until N3 was completed. The appliance was then modified to a 50% protrusion advancement (Figure 3C) on day 19 and kept in that position until N4 was completed. On day 27, each patient stopped wearing the MAA. As seen in Figure 1, a period of adaption of 7 days was allowed before SLPR N3 and N4. A period without the MAA for baseline morning HA and OP was planned from day 1 to day 5 as well as washout periods between day 14 to day 18 and day 27 to day 31.

Sleep measurements

SLPR were made in a sound-attenuated and temperature-controlled room from approximately 10:30 pm to 7:30 am or until the subject awoke. Patients were asked to avoid caffeine at least a day before the recordings. The purpose of these SLPR were to record sleep data from each patient but also to rule out other sleep disorders such as insomnia, periodic limb movements and sleep bruxism or other respiratory disturbances such as snoring, upper airway resistance and OSAS.

SLPR and analysis were made using surface electrodes according to a standardized protocol used in previous studies [14, 15, 16]. The physiological sleep variables were computed using commercial software (*Harmonie*, Stellate) at an acquisition rate of 128 Hz, later increased to 256 Hz. Quantitative assessment of these variables were carried out: sleep efficiency, duration, arousals, awakenings, oxygen saturation. All SLPR were scored and compiled blind to treatment night and MAA position (neutral or advanced) by experienced technicians in sleep and associated events using standard criteria proposed by Rechtschaffen and Kales [17] and the American Academy of Sleep Medicine [35].

Morning HA and OP intensity

A VAS of 100 mm was used for self reports of morning HA and OP intensity on daily questionnaires filled by the patient from day 0 to day 31. Other variables were also collected on questionnaires: sleep quality, pain, comfort and oral salivation. Also, VAS was completed by subjects after wearing the MAA to evaluate their perception of the efficacy and satisfaction with the appliance. The

mean wearing time in hours per night and the number of days to adapt were reported as well.

Statistical Analysis

ANOVA for repeated measures were used to evaluate the treatment effects on morning HA and OP intensity. The baseline night N2 was compared to N3 and N4 using paired comparison. A p value ≤ 0.05 was used to assess the significance level. Data are presented as mean values \pm standard error or with median values (min-max).

RESULTS

Study population

Twenty-five subjects with a history of frequent morning HA contacted us for a telephone interview. According to the results of this interview, over 20 subjects were selected for a clinical examination. According to the inclusion-exclusion criteria, 14 subjects underwent SLPR nights. 2 subjects were excluded after these 2 initial nights because of evidence of SDB. The final sample of subjects corresponding to these criteria and that completed the full sequence comprised 7 women and 5 men aged 27.6 ± 2.1 years (range 21-44 years).

At the clinical evaluation, every subject reported a positive history of morning HA of an average of 7,4 years \pm 1,8 SEM. Pulsative symptoms and band-like complaints associated with the morning HA were reported by 50% and 92% of subjects respectively. Clenching and/or tooth grinding and morning HA

were reported by 9/12 subjects (75%). In regard of their morning HA, 11/12 subjects (92%) had already consulted a physician or a dentist in the past. Concomitant Muscle tenderness and OP was reported by 66% and 42% of subjects respectively. Use of pain relief medication in the past year (analgesics, NSAID) in relation to their morning HA was reported by 9/12 subjects (75%).

MHA and OP intensity

In comparison to baseline data (P1), the use of an MAA in a neutral position was associated with a drop of 70.2% ($p \leq 0.0001$) in morning HA intensity and 42.9% ($p \leq 0.001$) in OP intensity during P2 (Figure 4-5). During the washout period (P3: between N3-N4), morning HA and OP intensity returned to similar values as at baseline period. Furthermore, with the MAA in advanced position, the morning HA intensity dropped by 70.7% ($p \leq 0.0001$) in comparison to baseline data (P1) and OP intensity by 46.1% ($p \leq 0.0004$). At the end, both variables returned to similar values from baseline data. The overall efficacy of the MAA was statistically significant ($p < 0.0001$) for both the morning HA and OP intensity. No statistical difference was noted between the neutral and advanced position.

Sleep Variables, AHI and RDI

No significant difference was seen for sleep efficiency, sleep stage distribution, oxygen desaturation or arousal index (Table 1). Although AHI, upper airway resistance and snoring were within normal range, the hypopnea index decreased with the MAA in advanced position from 0.4 (median; min 0 – max 4.5) to 0 (0-1.9; $p=0.05$). In comparison to N2, both MAA positions

significantly reduced ($p < 0.02$) the respiratory disturbance index (RDI) but without any difference between N3 and N4.

Appliance

Treatment compliance was high with 100% of patients self-reporting to have worn their MAA every night with an average of 7.35 hours/night for both positions (Table 2). Patient complaints were mostly minor and transitory. Subjects reported that it took more time to adapt to the MAA in advanced position (6.2 days) in comparison to the neutral position (4.5 days). Half of the subjects (50%) reported dryness of their mouth and the other half reported no difference. There was no statistical difference in terms of comfort, satisfaction and efficacy perceived by the subjects between the two MAA positions. At the end of the study, 7/12 subjects expressed a desire to continue to use the MAA.

DISCUSSION

The present study suggests that the use of a MAA is an effective therapy for patients suffering from morning HA without evidence of SDB. As previously published for SDB subjects, our results support that the use of a MAA reduced the intensity of morning HA [18]. To our knowledge, this is the first experimental polygraphic study to report such results. Throughout the study, respiratory disturbances (apnea-hypopnea) remained below pathological level (< 5 episodes/hour of sleep) for all subjects as well as for upper airway resistance and snoring.

MAA by their intrinsic design, are positioning the jaw forward, opening the upper airway and contributing to maintain good oxygenation. They have the advantage of protecting teeth as well as preventing jaw clenching. The most common side-effect reported by patient in the literature [25] is the adaptation time and dryness of the mouth. In our study, the adaptation period was within a week and dry mouth sensation was reported by 50% of subjects. There was no complaint about bulkiness of the device as reported in the literature with other MAA designs [25, 36]. This may be due to the innovative individually fitted concept of the ORM device. Certain studies have also reported some oro-dento-skeletal modifications with the use a MAA on a long-term basis [26, 27, 28]. The ORM design is a traction-based articulation with vectors respecting the physiology and reducing the effort on muscles as well as TMJ contact force when compared to traditional type MAA. Although the importance of those side-effects is questionable, it has to be considered if intended for long-term therapy. Regular clinical follow-up has to be part of the protocol to their use.

Interpretation and extrapolation of the results mentioned above might require caution because this study has several limitations. First, although our sample was sufficient enough to obtain a significant difference in our main outcome (morning HA intensity), it remains to be confirmed in a controlled study with a larger sample. Second, we did not make morphological oropharyngeal measurements to confirm the real mechanism of the MAA. Third, we did not have a control group to test the effect of time on the main outcome (morning HA intensity). Fourth, the upper airway resistance may have been inadequately scored since the only reliable way of doing it is with an oesophageal monitoring probe. Finally, our study sample was of relatively young age with a lot of absent comorbid factors, which are generally prevalent in a larger population.

The results from our study emphasize the interest of using an MAA in treating morning HA. MAA are already used for SDB patients but it could also be used as a safe alternative in managing morning HA in the general population. Our results didn't show any difference between the two positions. One of the hypotheses may be the prevention of jaw retrusion and collapsibility of the upper airway. A future study could test the same MAA with the mandibular retaining device in neutral position and without the retaining device. Patients could serve as their own control.

Since the exact mechanism supporting the reduction of morning HA with a MAA remains to be explained, future studies should be oriented toward a longer use of the device. Obviously, such findings need to be confirmed in a controlled study.

CONCLUSION

The present experimental study highlights the following findings:

1. Short-term use of an individually fitted MAA is associated with a significant reduction in morning HA and OP intensity.
2. The exact mechanism supporting this reduction remains to be explained.
3. One of the hypotheses may be the improvement of airway patency by the prevention of jaw retrusion and collapsibility of the upper airway.
4. MAA is a valid alternative to pharmacological therapy for morning HA sufferers without SDB.

ACKNOWLEDGEMENTS

This study was supported by a CIHR grant. We would like to thank Fabrice Paublant from Narval Laboratories for providing the O.R.M. appliance graciously without obligation, Diane Robichaud from Dentec for her laboratory expertise, Hajar El-Alaoui, Diane Landry, Nelly Huynh and the whole staff at the Centre d'étude du sommeil (Hôpital du Sacré-Coeur de Montréal) for their technical support.

LEGEND FOR FIGURES AND TABLES

- Figure 1: Schematic representation of the study design
- Figure 2: Photograph of ORM device
- Figure 3: Photograph of ORM device
- a) neutral position
 - b) 50 % protrusion advancement
- Figure 4: Schematic representation of results for morning HA intensity:
- Figure 5: Schematic representation of results for OP intensity
-

- Table 1: SLPR variables results
- Table 2: Self-reported results from appliance's questionnaires

Figure 1 Study Design

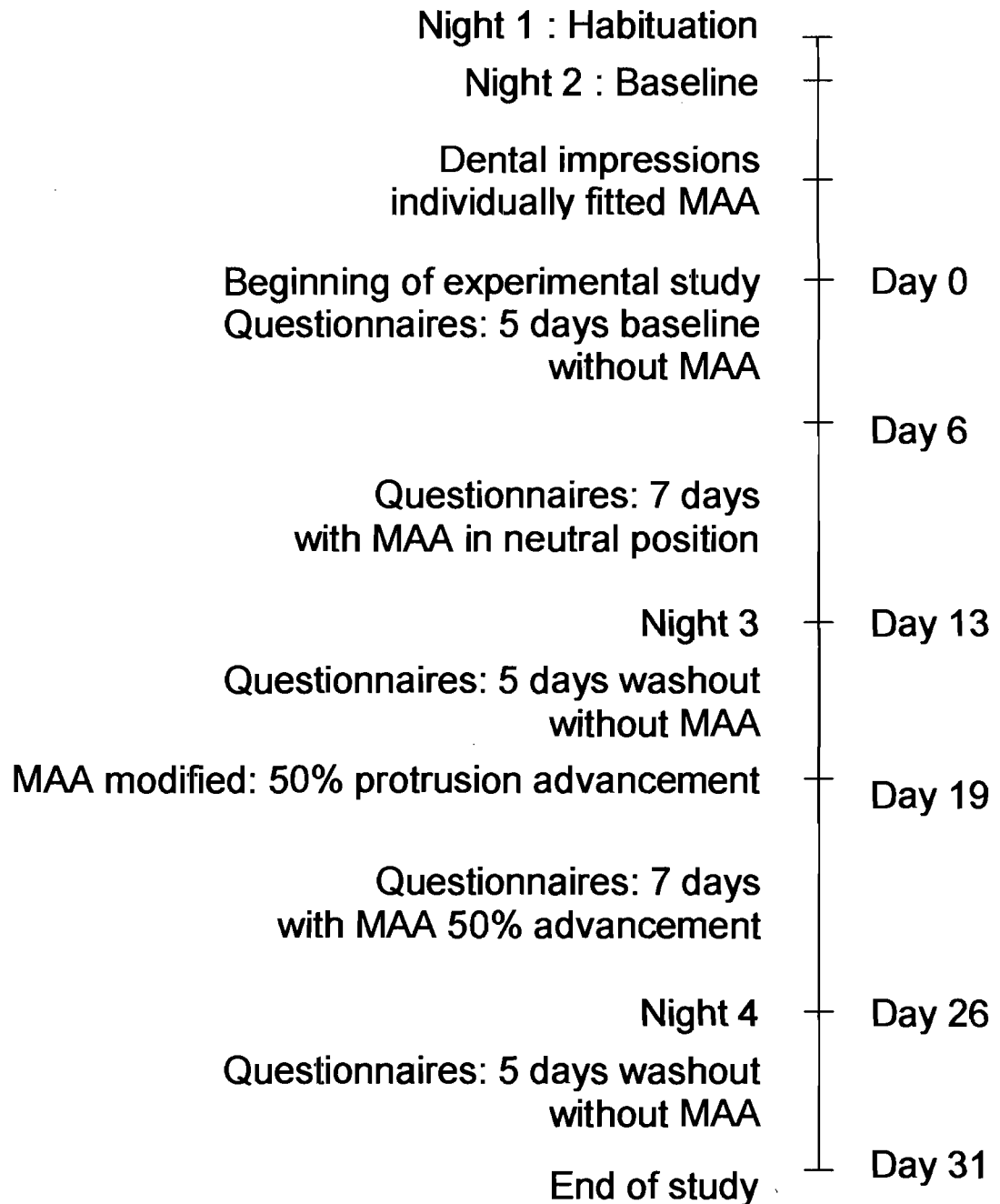


Figure 2 O.R.M. = Mandibular Advancement Appliance



Figure 3



Figure 3 a)

Figure 3 b)



MAA
Neutral
Position



MAA
50% Protrusion
advancement

Figure 4

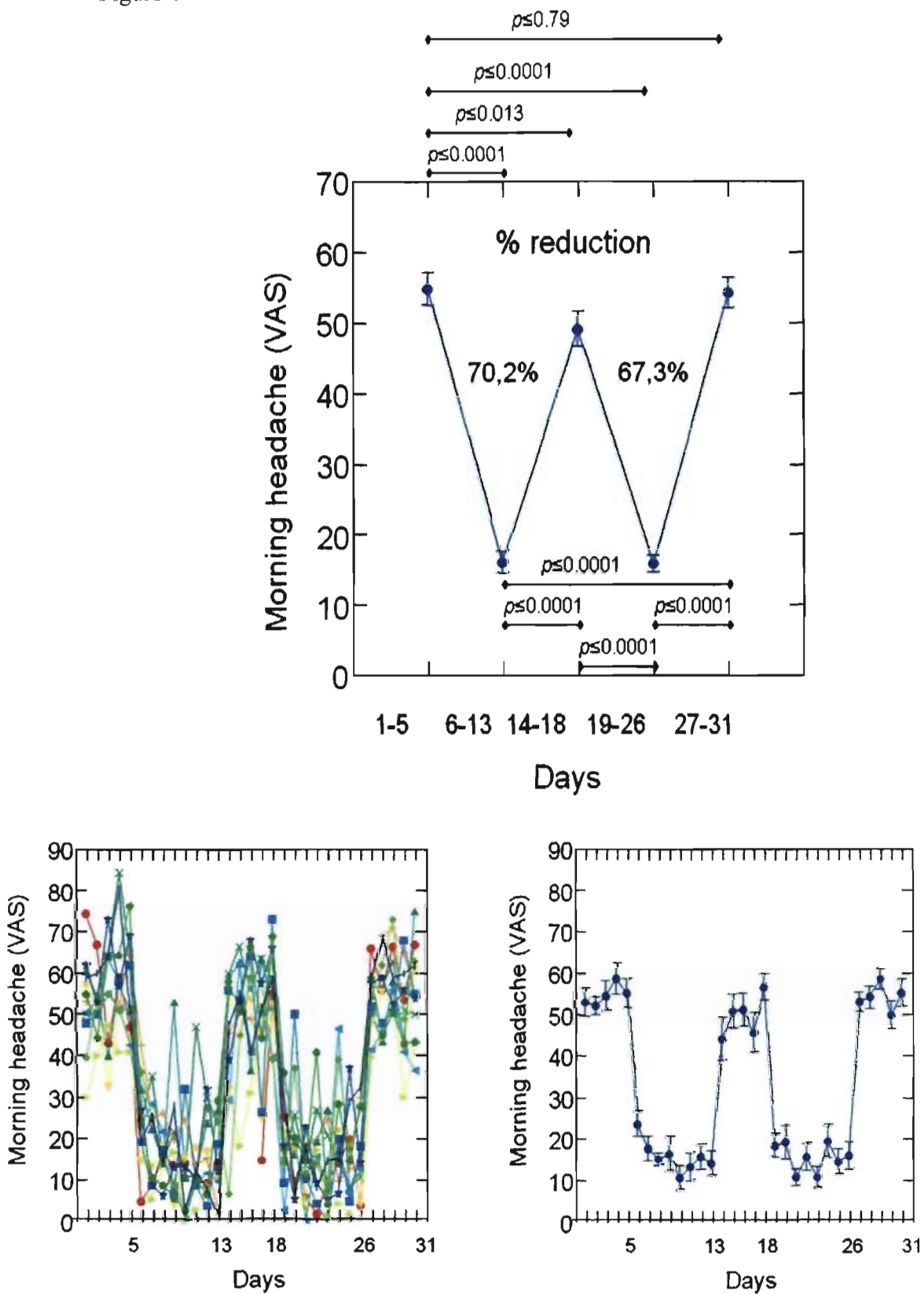


Figure 5

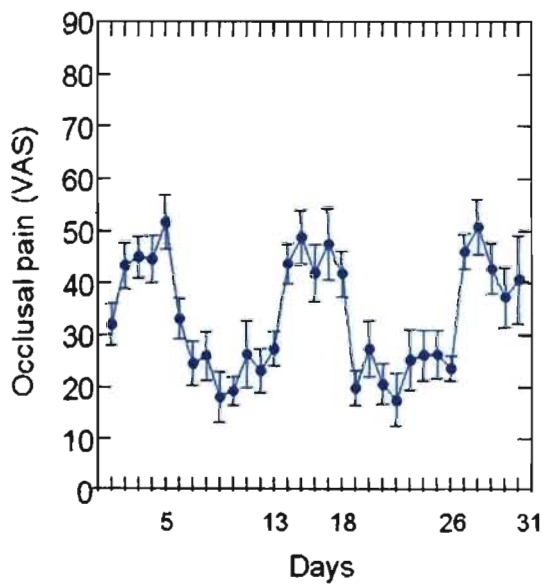
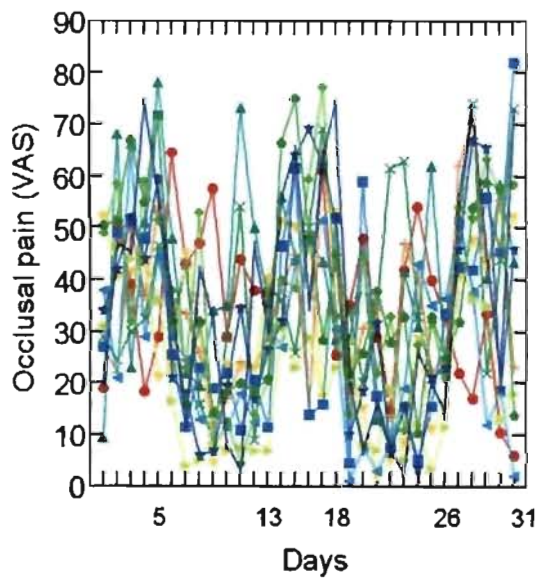
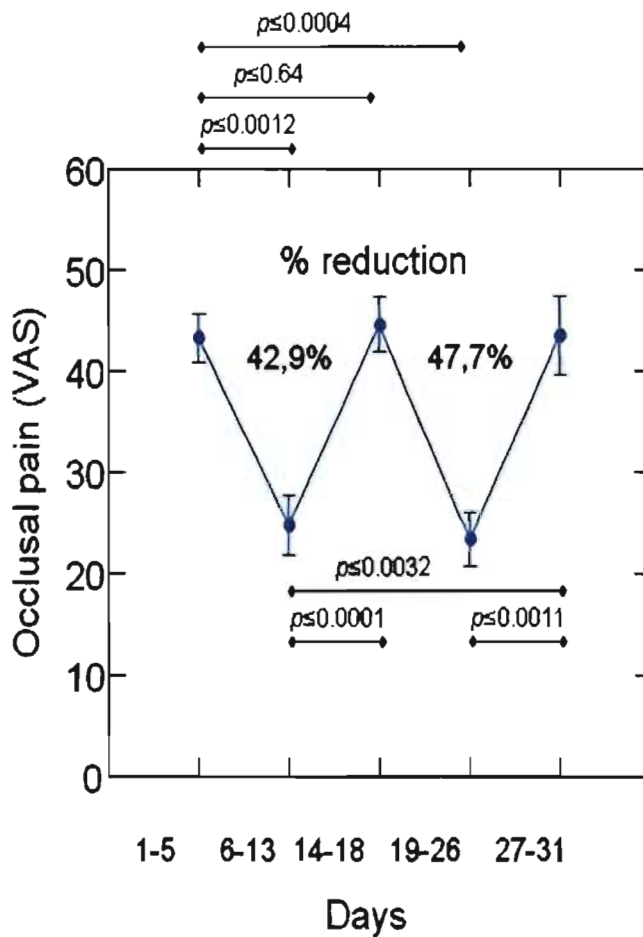


Table 1 SLPR variables results

Sleep Variables	Baseline N2	MAA Neutral N3	MAA Advanced N4	p value
% Sleep efficacy	96,4 (78,7-97,6)	92,2 (53,1-97,5)	94,9 (60,5-96,8)	0,039 N2-N3 :0,12 N2-N4 :0,0047
Sleep latency	11,8 (2,6-104,0)	8,8 (1,4-33,7)	11,7 (0,7-142,7)	0,17 N2-N3 :0,077
Total Sleep time	446, 17 ± 14,89	424, 5 ± 19,95	426, 08 ± 14,42	0,44
% REM	23,0 ± 1,4	20,7 ± 1,1	20,3 ± 2,2	0,3
% REM efficacy	84,5 ± 2,8	87,1 ± 2,4	87,3 ± 2,8	0,49
Arousal index (nb/hr)	8,9 ± 1,1	11,7 ± 1,4	10,4 ± 1,1	0,088 N2-N3 :0,041
% saturation O ₂	96,7 ± 0,2	96,0 ± 0,3	96,6 ± 0,3	0,043
Apnea/Hypopnea index	0,44 (0-4,5)	0 (0-2,9)	0 (0-1,9)	N2-N3 :0,21 N2-N4 :0,05 N3-N4 :0,08

* : Median (min-max) ; otherwise, mean ± SEM are presented.

Table 2 Self-reported results from appliance's questionnaires

Appliance variables	MAA neutral	MAA advanced	p value
Adaptation period (days)	4.5 ± 0.7	6.2 ± 1.0	0.35
Comfort (VAS, 100mm)	39.0 ± 5.1	39.5 ± 5.7	0.76
Satisfaction (VAS, 100mm)	44.4 ± 8.2	42.5 ± 5.4	0.71
Efficacy (VAS, 100mm)	47.1 ± 8.2	46.8 ± 5.2	0.73
Wearing periods (nights)	6.8 ± 0.3	6.8 ± 0.3	0.72
Sensation of mouth dryness*	54.5% (6/11)	50.0% (6/12)	1.00
Perception of decrease morning HA intensity*	54.5% (6/11)	58.3% (7/12)	0.71

* : McNemar Symmetry Chi-square; otherwise, paired t-tests were used.

REFERENCES

1. Ohayon MM. Prevalence and risk factors of morning headaches in the general population. *Arch Intern Med.* 2004;164(1):97-102.
2. Alberti A, Mazzotta G, Gallinella E, Sarchielli P. Headache characteristics in obstructive sleep apnea syndrome and insomnia. *Acta Neurol Scand.* 2005;111(5):309-16.
3. Wright J, White J. Continuous positive airways pressure for obstructive sleep apnoea. *Cochrane Database of systematic reviews* 2001, Issue 1.
4. Fransson AMC, Tegelberg A, Leissner L, Wenneberg B, Isacson G. Effects of a Mandibular Protruding Device on the Sleep of Patients with Obstructive Sleep Apnea and Snoring Problems: a 2-year Follow-up. *Sleep and Breathing.* 2003; 7(3): 131-141
5. Lim J, Lasserson TJ, Fleetham J, Wright J. Oral appliances for obstructive sleep apnoea. *Cochrane Database of systematic reviews* 2006, Issue 1: 1-44
6. Yoshida K. Effects of a Mandibular Advancement Device for the Treatment of Sleep Apnea Syndrome and Snoring on Respiratory Function and Sleep Quality. *The Journal of Craniomandibular practice.* 2000; 18(2):98-105
7. Ferguson KA, Ono T, Lowe AA, Keenan SP, Fleetham JA. A randomized crossover study of an oral appliance vs nasal continuous positive airway pressure in the treatment of mild-moderate obstructive sleep-apnea. *Chest.* 1996; 109:1269-1275
8. Paiva T, Farinha A, Martins A, Batista A, Guilleminault C. Chronic headaches and sleep disorders. *Arch Intern Med.* 1997;157(15):1701-5.
9. Chen H, Lowe AA, Strauss AM, de Almeida FR, Ueda H, Fleetham JA, Wang B. Dental changes evaluated with a 3D computer-assisted model analysis after long-term tongue retaining device wear in OSA patients. *Sleep Breath.* 2008;12(2):169-78.
10. Almeida FR, Lowe AA, Otsuka R, Fastlicht S, Farbood M, Tsuiki S. Long-term sequelae of oral appliance therapy in obstructive sleep apnea patients: Part 2. Study-model analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2006;129(2):205-13.

11. Ringqvist M, Walker-Engström ML, Tegelberg A, Ringqvist I. Dental and skeletal changes after 4 years of obstructive sleep apnea treatment with a mandibular advancement device: A prospective, randomized study. *Am J Orthodontics Dentofacial Orthopedics*. 2003; 124(1): 53-60.
12. Robertson C.J. Dental and Skeletal Changes Associated with Long-term Mandibular Advancement. *Sleep*. 2001; 24(5): 531-537.
13. Chèze L, Navailles B. Impact on temporomandibular joint of two mandibular advancement device designs. *J ITBM-RBM*. 2006; 27: 233-237.
14. Dubé C, Rompré PH, Manzini C, Guitard F, de Grandmont P, Lavigne GJ. Quantitative polygraphic controlled study on efficacy and safety of oral splint devices in tooth-grinding subjects. *J Dent Res*. 2004;83(5):398-403.
15. Landry ML, Rompré PH, Manzini C, Guitard F, de Grandmont P, Lavigne GJ. Reduction of sleep bruxism using a mandibular advancement device: an experimental controlled study. *Int J Prosthodont*. 2006 Nov-Dec;19(6):549-56.
16. Lavigne GJ, Rompré PH, Montplaisir J. Sleep bruxism: validity of clinical research diagnostic criteria in a controlled polysomnographic study. *J Dent Res*. 1996 Jan;75(1):546-52.
17. Rechtschaffen A, Kales A. A manual of standardized terminology, techniques and scoring techniques for sleep studies of human subjects. Los Angeles: Brain Research Institute. 1968.
18. Tegelberg A, Walker-Engström ML, Vestling O, Wilhelmsson B. Two different degrees of mandibular advancement with a dental appliance in treatment of patients with mild to moderate obstructive sleep apnea. *Acta Odontol Scand*. 2003; 61(6):356-362.
19. Lavigne GJ, Morisson F, Khoury S, Mayer P. Sleep-related pain complaints: morning headaches and tooth grinding. *Insom*, 2006. 7:4-11.
20. Gallagher RM, Kunkel R. Migraine medication attributes important for patient compliance: Concerns about side effects may delay treatment. *Headache*. 2003; 43:36-43.
21. Mathew NT, Reuveni U, Perez F. Transformed or evolutive migraine. *Headache*. 1987 Feb;27(2):102-6.

22. Lake AE 3rd. Headache and behavioral medicine: a 50-year retrospective. *Headache*. 2008 May;48(5):714-8.
23. Wright EF, Clark EG, Paunovich ED, Hart RG. Headache improvement through TMD stabilization appliance and self-management therapies. *Cranio*. 2006; 24(2): 104-111.
24. Ekberg EC, Nilner M. Treatment outcome of short- and long-term appliance therapy in patients with TMD of myogenous origin and tension-type headache. *J Oral Rehabil*. 2006; 33(10): 713-721.
25. Cooke ME, Battagel JM. A thermoplastic mandibular advancement device for the management of non-apnoeic snoring: a randomized controlled trial. *Eur J Orthod*. 2006; 28(4):327-38.
26. Chen H, Lowe AA, Strauss AM, de Almeida FR, Ueda H, Fleetham JA, Wang B. Dental changes evaluated with a 3D computer-assisted model analysis after long-term tongue retaining device wear in OSA patients. *Sleep Breath*. 2008;12(2):169-78.
27. Almeida FR, Lowe AA, Otsuka R, Fastlicht S, Farbood M, Tsuiki S. Long-term sequellae of oral appliance therapy in obstructive sleep apnea patients: Part 2. Study-model analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2006;129(2):205-13.
28. Chen H, Lowe AA, de Almeida FR, Fleetham JA, Wang B. Three-dimensional computer-assisted study model analysis of long-term oral-appliance wear: Part 2. Side effects of oral appliances in obstructive sleep apnea patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2008;134(3):408-17.
29. Ulfberg J, Carter N, Talbäck M, Edling C. Headache, snoring and sleep apnoea. *J Neurol*. 1996;243(9):621-5.
30. Loh NK, Dinner DS, Foldvary N, Skobieranda F, Yew WW. Do patients with obstructive sleep apnea wake up with headaches? *Arch Intern Med*. 1999; 9-23;159(15):1765-8.
31. Alberti A. Headache and sleep. *Sleep Med Rev*. 2006;10(6):431-7.
32. Rains JC, Poceta JS. Sleep and headache disorders: clinical recommendations for headache management. *Headache*. 2006;46 Suppl 3:S147-8.

33. Marklund M. Predictors of long-term orthodontic side effects from mandibular advancement devices in patients with snoring and obstructive sleep apnea. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2006;129(2):214-21.
34. Vecchierini MF, Léger D, Laaban JP, Putterman G, Figueredo M, Levy J, Vacher C, Monteyrol PJ, Philip P. Efficacy and compliance of mandibular repositioning device in obstructive sleep apnea syndrome under a patient-driven protocol of care. *Sleep Med.* 2008;9(7):762-9.
35. Iber C, Ancoli-Israel S, Chesson A, Quan SF for the American Academy of Sleep Medicine. *The AASM Manual for the Scoring of Sleep and Associated Events: Rules, Terminology and Technical Specifications, 1st ed.*: Westchester, Illinois: American Academy of Sleep Medicine. 2007.
36. Landry ML, Rompré PH, Manzini C, Guitard F, de Grandmont P, Lavigne GJ. Reduction of sleep bruxism using a mandibular advancement device: an experimental controlled study. *Int J Prosthodont.* 2006;19(6):549-56.

CHAPITRE 3

DISCUSSION

3.1.DISCUSSION

Cette étude a été menée dans le but premier d'évaluer l'influence d'un AAM sur la présence de céphalées matinales, sur les variables du sommeil ainsi que sur les variables respiratoires. De plus, notre second objectif était de comparer deux différentes configurations de l'AAM sur les variables mentionnées précédemment. L'hypothèse de recherche a été vérifiée à savoir que l'utilisation de l'AAM de type O.R.M. réduit l'intensité des céphalées matinales et des douleurs orofaciales.

3.1.1.RAPPEL DES RÉSULTATS

L'efficacité d'un moyen thérapeutique nécessite une analyse tant des résultats tant subjectifs qu'objectifs afin de comprendre la perception du sujet face au traitement proposé. Les sujets devaient répondre chaque matin à des questions sur une échelle visuelle analogue de 0 à 100 mm, sur l'intensité de leur maux de tête et douleurs orofaciales. La réduction des céphalées matinales a été jusqu'à 70% et les douleurs orofaciales jusqu'à 47% par rapport aux données de base. Concernant la sensation de sécheresse buccale, les résultats n'ont pas démontré de différence entre les deux positions de l'appareil. Finalement 7 des 12 sujets ont exprimé le souhait, sans qu'ils ne leur soit demandé, de garder l'AAM à la fin de l'étude, car ils en avaient apprécié grandement l'effet thérapeutique.

L'AAM s'est avéré efficace pour réduire significativement l'intensité des céphalées matinales et les douleurs à la mâchoire. Soulignons toutefois que cette réduction s'est montrée équipotente quant aux différentes configurations données à l'AAM. De plus, lors des nuits N3 et N4, il n'y a pas eu de différence significative entre les deux positions de l'AAM quant au confort, la satisfaction, le nombre de nuit de port par semaine et la perception d'efficacité. Lors des périodes de lavage biologique, durant lesquelles les sujets ne portaient pas l'appareil pour dormir soit 5 jours au début et à la fin de l'étude et 5 jours entre les nuits N3 et N4, les valeurs observées étaient semblables aux données de base. Il n'y a donc pas eu de différence significative entre les données de départ, la période de lavage biologique et les données recueillies à la fin de l'étude.

Les variables du sommeil sont demeurées inchangées avec le port de l'appareil dans l'une ou l'autre des positions. L'efficacité du sommeil, l'index de micro-éveil et la durée de sommeil total ne démontraient pas de différence entre les deux positions de l'AAM. Quant aux variables respiratoires, nos résultats démontrent qu'elles sont demeurées à l'intérieur des limites normales pour des sujets non-apnéiques ou présentant un IAH inférieur à 5. Tel qu'attendu, lors des nuits N3 et N4, l'IAH a diminué à partir des données de la nuit de base à une valeur nulle lorsque les sujets portaient l'AAM.

3.1.2. ORIGINALITÉ DE L'ÉTUDE

Notre étude expérimentale était originale sous plusieurs aspects. Tout d'abord, à notre connaissance, cette étude semble être la première à évaluer un AAM comme thérapie non-pharmacologique au traitement des céphalées matinales. Ensuite, l'AAM utilisé en était un de nouvelle génération, car son design le rendait plus léger et moins massif que les autres AAM sur le marché. Finalement, nous l'avons testé selon deux configurations (non-avancé et 50% d'avancé mandibulaire) afin de comparer l'impact que pouvait avoir la position de l'AAM sur notre variable principale, les céphalées matinales.

3.1.3. LIMITATIONS DE L'ÉTUDE

Malgré des résultats intéressants et significatifs, leur interprétation requiert un certain recul, car l'étude en soit comporte certaines limitations. Premièrement, malgré qu'il ait été suffisant pour démontrer des différences significatives, l'échantillon demeure limité (n=12). Le recrutement est relativement difficile malgré la compensation financière offerte. Le fait d'avoir des nuits en polysomnographie entraîne aussi des coûts de recherche considérables. Malgré ces restrictions, l'homogénéité du groupe sujet crée grâce aux critères d'inclusion stricts établis au départ, a permis de réduire les facteurs confondants et donner une validité aux résultats, malgré le petit échantillonnage. La pertinence de notre étude doit être étendue à un plus grand nombre de sujets

présentant également des co-morbidités. Deuxièmement, le suivi quant à la tolérance et les effets de l'AAM s'est fait sur une période relativement courte. Troisièmement, étant donné le nombre limité de sujets recrutés, nous n'avions pas de groupe contrôle. Même si nous avions des périodes de lavage biologique avant, pendant et à la fin de l'étude, des sujets contrôles nous auraient permis de vérifier l'effet du temps sur la prévalence et l'intensité des céphalées matinales. Quatrièmement, tel que rapporté auparavant, plusieurs études récentes démontrent que les AAM occasionnaient des changements dentaires et squelettiques [Chen 2008, Almeida 2006]. Quoique discutable à cause des multiples variables confondantes (design de l'appareil, type de mécanisme d'avancé), on doit en tenir compte avant de les utiliser comme moyen thérapeutique si tel est l'objectif. Cinquièmement, l'instrument de mesure ici utilisé était l'échelle visuelle analogue (VAS). Malgré le fait que cet instrument comporte une notion subjective importante, la littérature valide son utilisation dans la recherche pour quantifier la douleur [Mantha, 2003]. Finalement, des mesures tridimensionnelles (p.ex. : méthodes tomodensitométriques) de la sphère oropharyngée n'ont pas été prises afin de quantifier et comprendre l'effet de l'AAM à ce niveau.

3.1.4.EXPLICATIONS RELATIVES À LA BAISSÉ DES CÉPHALÉES MATINALES OBSERVÉE SUITE AU PORT D'UN AAM

3.1.4.1.Oxygénation supérieure

La diminution des céphalées matinales observées par la présente étude pourrait être expliquée par le maintien de l'efficacité des VAS engendré par la retenue de la mandibule en position avancée et ouverte par l'AAM. Tel que rapporté dans la littérature, le tonus musculaire de la sphère oro-pharyngée et du muscle génioglosse sont rehaussés avec le port d'un AAM [Yoshida 1998, Tsuiki 2000]. Ces deux études suggèrent que l'activation des muscles, en relation avec les VAS, maintient l'ouverture nécessaire pour le passage de l'air et ainsi une meilleure oxygénation pendant le sommeil en décubitus dorsal. Donc, le fait d'empêcher le recul de la mandibule pendant le sommeil est-il suffisant pour diminuer la présence de CT matinales? Cette hypothèse reste à être vérifiée dans une étude où le même appareil serait utilisé, mais sans le mécanisme de retenu. Car si on tient compte que les sujets de la présente étude ne souffraient pas de problèmes respiratoires, les résultats obtenus suggèrent que l'amélioration de l'hypoventilation s'explique par la retenue de la mandibule en position avancée et ouverte.

3.1.4.2. Réduction de la tension musculaire

La littérature rapporte que les patients souffrant de CT ont souvent de la douleur à la palpation aux muscles masticatoires. Des études cliniques randomisées ont démontré que les patients avec CT concomitantes à des DTM, voyaient leur symptômes diminuer considérablement avec l'usage d'un appareil dentaire [Ekberg 2002, Ekberg 2006]. En effet, les douleurs aux muscles péricrâniens et masticatoires rapportées initialement étaient diminuées avec l'usage des appareils dentaires.

Les AAM ont plusieurs fonctions soient : produire un désengagement occlusal, relaxer la musculature masticatoire, ouvrir la dimension verticale, diminuer la charge au niveau des ATM et finalement repositionner le complexe maxillo-mandibulaire [Klasser, 2009]. La diminution des céphalées matinales observées par la présente étude pourrait être expliquée par la relaxation musculaire engendrée par la présence de l'AAM. Par conséquent, il reste à vérifier que le simple fait d'utiliser un AAM pendant le sommeil soit suffisant pour diminuer les céphalées matinales.

3.1.4.3. Effet placebo

Les AAM comme le dit leur nom, maintiennent la mandibule avancée. Les buts recherchés étant de contrecarrer l'hypotonie des muscles linguaux et

masticatoires et de contrer la gravité occasionnée par le poids de la mandibule, particulièrement en position décubitus dorsal. Le résultat net avec un AAM est le maintien ouvert de l'espace pharyngé et le passage libre de l'air.

Dépendamment du modèle, le mécanisme de retenue est différent. La question à se poser avec l'AAM testé dans la présente étude, l'orthèse ORM, est de savoir si nous aurions obtenus des résultats différents en enlevant le mécanisme de retenue mandibulaire. L'effet net de l'AAM aurait seulement été d'ouvrir la dimension verticale sans aucun contrôle sur la position de la mandibule. Dans la présente étude, les résultats quant à l'intensité des céphalées matinales et des douleurs orofaciales obtenus, étaient équipotents sans égard à la position non-avancée et avec 50% d'avancé en protrusion. On ne peut pas réellement parler ici d'un effet placebo, car même en position non-avancée, le mécanisme de retenue était actif. Le mécanisme de retenue expliquerait-il à lui seul la pertinence de nos résultats ou ceux-ci seraient différents sans le mécanisme? Le simple fait d'avoir un appareil dentaire qui désengage les surfaces occlusales dentaires et maintient la dimension verticale ouverte semble déjà diminuer les céphalées matinales et douleurs orofaciales [Ekberg 2002, Ekberg 2006, Wright 2006].

3.1.5.ÉTUDES FUTURES

L'AAM utilisé ici n'a pas démontré de différence entre les deux positions testées. Par contre, il pourrait être intéressant de tester cet AAM en retirant le mécanisme de la retenue mandibulaire et ainsi tester sur une même cohorte l'effet réel du mécanisme sur le passage de l'air et par le fait même la présence de céphalées matinales. Les sujets pourraient servir de leur propre contrôle en testant le même appareil avec et sans retenue mandibulaire.

De par leur format, leur mécanisme d'avancement et leur matériau de conception, les AAM peuvent varier d'un modèle à un autre. Il est probable que certains modèles envahissent davantage la cavité buccale et soit plus nuisible que d'autre. Il serait intéressant de comparer ceux-ci entre eux sur les mêmes variables que notre étude.

L'AAM semble donc être une alternative de traitement non-pharmacologique possible dans le traitement des céphalées matinales. Un analyse des coûts à court et long terme ainsi que sur l'adhérence des patients à ce type de traitement pourrait faire partie d'études futures sur le sujet afin d'orienter le praticien quant à la sélection du type de traitement le plus approprié.

CHAPITRE 4

CONCLUSION

4.1 CONCLUSION

Notre étude avait pour but de déterminer si le port d'un AAM pouvait diminuer l'intensité des céphalées matinales chez des sujets en bonne santé. Cet AAM est habituellement destiné au traitement du ronflement et de l'AOS. En dépit des limites rapportées précédemment, cette étude expérimentale a démontré que l'AAM :

- 1- réduit de façon significative l'intensité des céphalées matinales en comparaison aux données de base
- 2- est aussi efficace dans le traitement des céphalées matinales en position non-avancé qu'avancé, puisqu'aucune différence significative ne fut observée entre les deux positions

L'utilisation régulière d'un AAM chez des patients souffrants de céphalées matinales sans troubles respiratoire a besoin d'être reproduite par d'autres chercheurs. Étant donné l'efficacité équivalente en position neutre (non-avancée), le risque potentiel de changements dento-squelettiques semble moindre avec une utilisation dans une telle position. Elle pourrait constituer une alternative de traitement intéressante et sécuritaire aux thérapies pharmacologiques actuelles. La balance entre les avantages et les inconvénients ainsi que l'adhérence sur une base temporelle plus grande doivent être évaluées plus précisément.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Alberti A. Headache and sleep. *Sleep Medicine Reviews*. 2006; 10:431-437
- Academy of Dental Sleep Medicine. Oral appliance Therapy for sleep disordered breathing. In position statement. 2003
- Alberti A, Mazzotta G, Gallinella E, Sarchielli P. Headache characteristics in obstructive sleep apnea syndrome and insomnia. *Acta Neurol Scand*. 2005;111(5):309-16.
- Almeida FR, Lowe AA, Otsuka R, Fastlicht S, Farbood M, Tsuiki S. Long-term sequellae of oral appliance therapy in obstructive sleep apnea patients: Part 2. Study-model analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2006;129(2):205-13.
- Anderson RE, Seniscal C. A Comparison of selected Osteopathic Treatment and Relaxation for Tension-Type Headaches. *Headache*. 2006, 46: 1273-1280
- ASDA- American Sleep Disorders Association. Practice parameters for the treatment of snoring and obstructive sleep apnea with oral appliances. *Sleep*. 1995;18(6): 511-513.
- ASDA- American Sleep Disorders Association. Practice parameters for the treatment of snoring and obstructive sleep apnea with oral appliances: an update for 2005. *Sleep*. 2006; 29(2): 240-243
- Bettega G, Pépin JL, Veale D, Deschaux C, Raphaël B, Lévy P. Obstructive sleep apnea syndrome. fifty-one consecutive patients treated by maxillofacial surgery. *Am J Respir Crit Care Med*. 2000 Aug;162(2 Pt 1):641-9.
- Biondi DM. Physical Treatments for Headaches: A Structured Review. *Headache*. 2005; 45:738-746
- Blau JN. Sleep deprivation headache. *Cephalalgia* 1990;10:157-160
- Blower AL, Brooks A, Fenn GC, Hill A, Pearce MY, Morant S, Bardhan KD. Emergency admissions for upper gastrointestinal disease and their relation to NSAID use. *Aliment Pharmacol Ther*. 1997;11(2):283-91.
- Bronfort G, Nilsson N, Haas M, Evans R, Goldsmith CH, Assendelft WJ, Bouter LM. Non-invasive physical treatments for chronic/recurrent headache. *Cochrane Database of systematic reviews* 2004, Issue 3: 1-56

- Carlsson J, Fahlcrantz A, Augustinsson LE. Muscle tenderness in tension headache treated with acupuncture or physiotherapy. *Cephalalgia*. 1990; 10:131-141
- Cartwright RD, Samelson CF. The effects of a non-surgical treatment for obstructive sleep apnea. The tongue-retaining device. *JAMA*. 1982; 248:705-709.
- Cheze, Laurence. Mandibular advancement devices design and impact on TMJ articulation: A rigid element model analysis. University Lyons, France. Laboratory Biomechanics and Human Modelling. 2006
- Chen H, Lowe AA, Strauss AM, de Almeida FR, Ueda H, Fleetham JA, Wang B. Dental changes evaluated with a 3D computer-assisted model analysis after long-term tongue retaining device wear in OSA patients. *Sleep Breath*. 2008;12(2):169-78.
- Chen H, Lowe AA, de Almeida FR, Fleetham JA, Wang B. Three-dimensional computer-assisted study model analysis of long-term oral-appliance wear. Part 2. Side effects of oral appliances in obstructive sleep apnea patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2008;134(3):408-17.
- Cistulli PA, Gotsopoulos H, Marklund M, Lowe A. Treatment of snoring and obstructive sleep apnea with mandibular repositioning appliances. *Sleep Medicine Reviews*. 2004; 8:443-457.
- Clark GT, Blummenfeld I, Yoffe N, Peled E, Lavie P. A crossover study comparing the efficacy of continuous positive airway pressure with anterior mandibular positioning devices on patients with obstructive sleep-apnea. *Chest*. 1996; 109:1477-1483.
- Coruzzi P, Gualerzi M, Bernkopf E, Brambilla L, Brambilla V, Broia V, Lombardi C, Parati G. Autonomic Cardiac modulation in obstructive sleep apnea - Effect of an Oral Jaw-Positioning Appliance. *Chest*. 2006; 130: 1362-1368.
- De La Fuente-Fernández R, Stoessl AJ. The biochemical bases for reward. Implications for the placebo effect. *Eval Health Prof*. 2002; 25(4):387-98
- Diamond S. Muscle Contraction Headache in Wolff's Headache and other head Pain, Dalessio Editor, 1987, Oxford University Press, Ch 10: 172-189
- Dunbar-Jacob J, Erlen JA, Schlenk EA, Ryan CM, Sereika SM, Doswell WM. Adherence in chronic disease. *Annu Rev Nurs Res*. 2000; 18:48-90
- Dunbar-Jacob J, Mortimer Stephens MK. Treatment adherence in chronic disease. *J Clin Epidemiol*. 2001; 54 (suppl. 1): S57-S60

Eisenberg DM, Kessler RC, Foster C, Norlock FE, Calkins DR, Delbanco TL. Unconventional medicine in the United States: Prevalence, costs and patterns of use. *New England Journal of Medicine*. 1993; 328(4):246-252

Eisenberg DM, Davis RB, Ettner SL, Appel S, Wilkey S, Van Rompay M. Trends in alternative medicine use in the United States, 1990-1997: results of a follow-up national survey. *JAMA*. 1998; 280:1569-1575

Ekberg EC, Nilner M. Treatment outcome of short- and long-term appliance therapy in patients with TMD of myogenous origin and tension-type headache. *J Oral Rehabil*. 2006; 33(10): 713-721.

Ekberg E, Vallon D, Nilner M. Treatment outcome of headache after occlusal appliance therapy in a randomised controlled trial among patients with temporomandibular disorders of mainly arthrogenous origin. *Swed Dent J*. 2002; 26(3): 115-124.

Ferguson KA, Ono T, Lowe AA, Keenan SP, Fleetham JA. A randomized crossover study of an oral appliance vs nasal continuous positive airway pressure in the treatment of mild-moderate obstructive sleep-apnea. *Chest*. 1996; 109:1269-1275

Ferguson KA, Cartwright R, Rogers R, Schmidt-Nowara W. Oral appliances for snoring and Obstructive Sleep Apnea: A Review. *Sleep*. 2006; 29(2): 244-262.

Fernandez-de-las-Penas C, Alonso-Blanco C, Cuadrado ML, et al. Are Manual Therapies Effective in Reducing Pain From Tension-Type Headache? a systematic review. *Clin J Pain*. 2006; 22:278-285

Fleetham J, Ayas N, Bradley D, Ferguson K, Fitzpatrick M, George C, Hanly P, Hill F, Kimoff J, Kryger M, Morrison D, Series F, Tsai W; Comité des Troubles Respiratoires du Sommeil de SCT. Practice Guidelines of the Canadian Thoracic Society on the diagnosis and treatment of sleep respiratory problems of adults. *Can Respir J*. 2007;14(1):31-6.

Findley L, Unvetzagt M, Suratt P: Automobile accidents involving patients with obstructive sleep apnea. *Am Rev Respir Dis*. 1988;138:337-340

Fransson AMC, Tegelberg A, Leissner L, Wenneberg B, Isacson G. Effects of a Mandibular Protruding Device on the Sleep of Patients with Obstructive Sleep Apnea and Snoring Problems: a 2-year Follow-up. *Sleep and Breathing*. 2003; 7(3): 131-141

Freilinger T, Dichgans M. Genetics of migraine. *Nervenarzt*. 2006;77(10):1186, 1188-95.

Fritsch KM, Iseli A, Russi EW. Side-effects of mandibular advancement devices for sleep apnea treatment. *Am J Respir Care Med*. 2001; 164:813-818.

Gale DJ, Sawyer RH, Woodcock A, Stone P, Thompson R, O'Brien K. Do oral appliances enlarge the airway in patients with obstructive sleep apnea? A prospective computerized tomographic study. *Eur J Orthod*. 2000; 22:159-168

Gallagher RM, Kunkel R. Migraine medication attributes important for patient compliance: Concerns about side effects may delay treatment. *Headache*. 2003; 43:36-43

Giles TL, Lasserson TJ, Smith BJ, White J, Wright J, Cates CJ. Continuous positive airways pressure for obstructive sleep apnoea in adults. *Cochrane Database Syst Rev*. 2006;(1):CD001106

Gobel H, Schmidt G, Soyka D. Effect of peppermint and eucalyptus oil preparations on neurophysiological and experimental algometric headache parameters. *Cephalalgia*. 1994; 14:228-234

Gobel H, Heinze A, Dworschak M, et al. Oleum menthae piperitae significantly reduces the symptoms of tension-type headache and its efficacy does not differ from that of acetaminophen. In Olesen J, Tfelt-Hansen P. *Headache Treatment: trial Methodology and New Drugs*. Philadelphia. Lippincott-Raven. 1997; 169-174.

Gotsopoulos H, Kelly JJ, Cistulli PA. Oral appliance therapy reduces blood pressure in obstructive sleep apnea: a randomized controlled trial. *Sleep*. 2004; 27:934-941.

Greenough GP, Nowell PD, Sateia MJ. Headaches complaints in relation to nocturnal oxygen saturation among patients with sleep apnea syndrome. *Sleep Medicine* 2002. 3:361-364.

Headache Classification Committee of the International Headache Society. Classification and diagnostic criteria for headache disorders, cranial neuralgias and facial pain. *Cephalalgia* 1988;8 (Suppl. 7): 1-96.

Headache Classification Committee of the International Headache Society. The International Classification of headache disorders. 2nd ed. *Cephalalgia* 2004;24 (Suppl 1): 1-160.

Hiyama S, Tsuiki S, Ono T, Huroda T, Ohyama K. Effects of mandibular advancement on supine airway size in normal subjects during sleep. *Sleep*. 2003; 26:440-445.

Hoffstein V. Review of oral appliances for treatment of sleep-disordered breathing. *Sleep Breath*. 2007; 11:1-22

Holroyd KA, O'Donnell FJ, Stensland M, Lipchik GL, Cordingley GE, Carlson BW. Management of chronic tension-type headache with tricyclic antidepressant medication, stress management therapy, and their combination. *JAMA*, 2001; 285(17):2208-2215.

Hudgel DW. The role of upper airway anatomy and physiology in obstructive sleep apnea. *Clinics in Chest Medicine*. 1992; 13(3):383-398

Hurwitz EL, Aker PD, Adams AH, Meeker WC, Shekelle PG. Manipulation and mobilization of the cervical spine. A systematic review of the literature. *Spine*. 1996;21(15):1746-59; discussion 1759-60.

Hu XH et al. Burden of migraine in the United States: disability and economic costs. *Archives of Internal Medicine* 1999;159(8):813-818.

Iber C, Ancoli-Israel S, Chesson A, Quan SF for the American Academy of Sleep Medicine. *The AASM Manual for the Scoring of Sleep and Associated Events: Rules, Terminology and Technical Specifications*, 1st ed.: Westchester, Illinois: American Academy of Sleep Medicine. 2007.

Idiman F, Oztura I, Baklan B, Öztürk V, Kursad F, Pakoz B. Headache in Sleep Apnea Syndrome, *Headache* 2004; 44:603-606.

Jokstad A, Mo A, Krogstad BS. Clinical comparison between two different splint designs for temporomandibular disorder therapy. *Acta Odontol Scand*. 2005; 63(4):218-226.

Joubert J. Diagnosing headache, *Australian Family Physician*; 2005; 34; 8: 621-625.

Kim JW. NSAID-induced gastroenteropathy. *Korean J Gastroenterol*. 2008 Sep;52(3):134-41.

Klasser GD, Greene CS. Oral appliances in the management of temporomandibular disorders. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2009;107(2):212-23.

- Lance JW, Curran DA, Anthony M. Investigations into the mechanism and treatment of chronic headache. *Med J Aust.* 1965; 2: 909-914.
- Landry ML, Rompré PH, Manzini C, Guitard F, de Grandmont P, Lavigne GJ. Reduction of Sleep Bruxism using a mandibular advancement device: an experimental controlled study. *Int J Prosthodontics.* 2006; 19(6):549-556.
- Landry-Schönbeck A, de Grandmont P, Rompré PH, Lavigne GJ. Effect of a titratable Mandibular Advancement Appliance on Sleep Bruxism: A Crossover Sleep Laboratory Study. *Int J Prosthodontics.* 2009; in press
- Lavigne GJ, Rompré PH, Montplaisir J. Sleep Bruxism: validity of clinical research diagnostic criteria in a controlled polysomnographic study. *J Dent Research.* 1996; 75(1): 546-552.
- Lavigne GJ, Morisson F, Khoury S, Mayer P. Sleep-related pain complaints: morning headaches and tooth grinding. *Insom.* 2006. 7:4-11.
- Leensinck MLB, Damen L, Verhagen AP, Berger MY, Passchier J, Koes BW. The effectiveness of physiotherapy and manipulation in patients with tension-type headache: a systematic review. *Pain.* 2004; 112:381-388.
- LeResche L. Epidemiology of temporomandibular disorders: implications for the investigation of etiologic factors. *Crit Rev Oral Biol Med* 1997; 8(3):291-305.
- Lim J, Lasserson TJ, Fleetham J, Wright J. Oral appliances for obstructive sleep apnoea. *Cochrane Database Syst Rev.* 2006; 25;(1):CD004435.
- Linet MS, Celentano DD, Stewart Wf. Headache characteristics associated with physician consultation: a population-based survey. *Am J Prev Med* 1991; 7:40-46.
- Lipchik GL, Nash JM. Cognitive-behavioral Issues in the treatment and Management of Chronic Daily Headache. *Current Pain and Headache Reports.* 2002; 2:473-479.
- Lipton RB, Bigal ME, Steiner TJ, Silberstein SD, Olesen J. Classification of primary headaches. *Neurology.* 2004; 63:427-435.
- Loder E. Headache classification dans Silberstein S, Stiles A, Young W, Atlas of migraine and other headaches, 2nd Edition, 2005, 33-40.
- Lyndberg AC, Rasmussen BK, Jorgensen T, Jensen R. Has the prevalence of migraine and tension-type headache changed over a 12-year period? A Danish population survey. *European Journal Epidemiology* 2005; 20:243-249.

Lyons A, Petrucelli RJ. *Medicines: An Illustrated History*. New York: Harry N. Abrams, Inc, 1978:113-115.

Macfarlane TV et al. Association between orofacial pain and other symptoms: a population based study. *Oral Biosci Med*, 2004. 1:45-54.

Mantha S, Thisted R, Foss J, Ellis JE, Roizen MF. A proposal to use confidence intervals for visual analog scale data for pain measurement to determine clinical significance. *Anesth Analg*. 1993;77(5):1041-7.

Mantout B, Philip-Joet F, Lief F, Cheynet F, Chossegros C. SAOS en quête d'orthèse idéale. *L'Information Dentaire*. 2006. 3(1):69-72

Marchand S, Kupers RC, Bushnell MC, Duncan GH. Analgesic and placebo effects of thalamic stimulation. *Pain*. 2003;105(3):481-8.

Marklund M, Stenlund H, Franklin K. Mandibular advancement device in 630 men and women with obstructive sleep apnea and snoring - tolerability and predictors of treatment. *Chest*. 2004; 125(4): 1270-1278.

Martín-Araguz A, Bustamante-Martínez C, de Pedro-Pijoán JM. Treatment of chronic tension type headache with mirtazapine and amitriptyline. *Rev Neurol*. 2003. 16-31;37(2):101-5.

Mauskop A. Alternatives Therapies in Headaches: Is there a role?. *Medical Clinics of North America*. 2001, 85(4): 1-6.

McGown AD, Makker HK, Battagel JM, L'Estrange PR, Grant HR, Spiro SG. Long-term use of a mandibular advancement plints for snoring and obstructive sleep apnoea: a questionnaire survey. *Eur Respir J*. 2001; 17:462-466

Mulgrew AT, Ryan CF, Fleetham JA, Cheema R, Fox N, Koehoom M, Fitzgerald JM, Marra C, Ayas NT. The impact of obstructive sleep apnea and daytime sleepiness on work limitation. *Sleep Med*. 2007;9(1):42-53.

Myers DE, McCall WD Jr. Head pain as a result of experimental ischemic exercise of the temporalis muscle. *Headache*. 1983; 23:113-116.

National Institutes of Health: Acupuncture. NIH Consensus Statement. 1997; 15:1-34.

Ohayon MM. Prevalence and risk factors of morning headaches in the general population. *Arch Intern Med*. 2004;164(1):97-102.

- Paiva T, Farinha A, Martins A, Batista A, Guilleminault C. Chronic headaches and sleep disorders. *Arch Intern Med.* 1997;157(15):1701-5.
- Pitsis AJ, Darendeliler A, Gotsopoulos H, Petocz P, Cistulli, PA. Effect of Vertical Dimension on Efficacy of Oral Appliance Therapy in Obstructive Sleep Apnea. *Am J Respir Care Med.* 2002; 166:860-864.
- Pryse-Phillips W. et al. A Canadian population survey on the clinical, epidemiologic and societal impact of migraine and tension-type headache. *Canadian Journal of Neurological Sciences* 1992; 19(3):333-339.
- Quinn C, Chandler C, Moraska A. Massage therapy and frequency of Chronic Tension Headaches. *American Journal of Public Health.* 2002; 92(10): 1657-1661
- Rains JC, Poceta JS. Headache and Sleep Disorders: Review and Clinical Implications for Headache Management. *Headache.* 2006; 46:1344-1363.
- Rains JC, Poceta JS, Penzien DB. Sleep and headaches. *Curr Neurol Neurosci Rep.* 2008;8(2):167-75.
- Rasmussen BK. Epidemiology of headache. *Cephalalgia* 1995; 15:45-68.
- Rawlings CE, Rossitch E. The history of trepanation in Africa with a discussion of its current status and continuing practice. *Surg Neurol* 1994;41:507-513
- Remmers JE, DeGroot WJ, Sauerland EK, Anch AM. Pathogenesis of upper airway occlusion during sleep. *J Appl Physiol.* 1978; 48:931-938
- Ringqvist M, Walker-Engström ML, Tegelberg A, Ringqvist I. Dental and skeletal changes after 4 years of obstructive sleep apnea treatment with a mandibular advancement device: A prospective, randomized study. *Am J Orthodontics Dentofacial Orthopedics.* 2003; 124(1): 53-60
- Robertson C.J. Dental and Skeletal Changes Associated with Long-term Mandibular Advancement. *Sleep.* 2001; 24(5): 531-537
- Robin P. Démonstration pratique sur la construction et la mise-en-bouche d'un nouvel appareil de redressement . *Revue de Stomatologie* 1902; 9:561-560
- Robin P. Glossoptosis due to atresia and hypertrophy of the mandibule. *Am J Dis Child* 1934; 48:541-547
- Rose E, Staats R, Virchow C, Jonas IE. A comparative study of two mandibular advancement appliances for the treatment of obstructive sleep apnea. *European Journal of Orthodontics.* 2002; 24:191-198

- Ryan C, Lowe A, Li D. Magnetic resonance imaging of the upper airway in obstructive sleep apnea before and after chronic nCPAP therapy. *Am J Respir Crit Care Med.* 1991; 144:939-944.
- Saper JR, Lake AEI, Madden SE et al. Comprehensive tertiary care for headache: a 6-month outcome study. *Headache.* 1999; 39: 249-263.
- Scharff L, Marcus DA. Interdisciplinary outpatient group treatment of intractable headache. *Headache.* 1994; 34(2):73-78.
- Schmidt-Nowara W, Lowe A, Wiegand L, Cartwright R, Perez-Guerra F, Menn S. Oral appliances for the treatment of snoring and obstructive sleep apnea. *Am J Respir Crit Care Med.* 1995; 151:194-198.
- Schwartz BS et al. Lost workdays and decreased work effectiveness associated with headache in the workplace. *Journal of Occupational & Environmental Medicine* 1997;39(4):320-327.
- Shneerson J, Wright J. Lifestyle modification for obstructive sleep apnoea. *Cochrane Database of systematic reviews* 2001, Issue 3
- Silberstein SD, Lipton RB. Chronic daily headache. *Curr Opin Neurol.* 2000;13(3):277-83.
- Spierings EL. Symptomatology and pathogenesis of migraine. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 1995;21 Suppl 1:S37-41.
- Söderberg E, Carlsson J, Stener-Victorin E. Chronic tension-type headache treated with acupuncture, physical training and relaxation training. Between-group differences. *Cephalalgia.* 2006; 26:1320-1329.
- Stapelmann H, Türp JC. The NTI-tss device for the therapy of bruxism, temporomandibular disorders, and headache - Where do we stand? A qualitative systematic review of the literature. *BMC Oral Health.* 2008. 29;8:22.
- Steiner TJ, Lange R, Voelker M. Aspirin in episodic tension-type headache: placebo-controlled dose ranging comparison with paracetamol. *Cephalalgia* 2003; 23: 59-66.
- Stovner LJ, Hagen K, Jensen R, Katsarava Z, Lipton RB, Scher AI, Steiner TJ, Zwart JA. The global burden of headache: a documentation of headache prevalence and disability worldwide : Review; *Cephalalgia*, 2007, 27: 193-210.

Sundaram S, Bridgman SA, Lim J, Lasserson TJ. Surgery for obstructive sleep apnoea. *Cochrane Database Syst Rev.* 2005; 19(4):CD001004.

Tegelberg A, Walker-Engström ML, Vestling O, Wilhelmsson B. Two different degrees of mandibular advancement with a dental appliance in treatment of patients with mild to moderate obstructive sleep apnea. *Acta Odontol Scand.* 2003; 61(6):356-362.

Thorpy M, Chesson A, Derderian S, Kader G, Millman Rp, Potolicchio Sm, Rosen G, Strollo PJ, Wooten V. Practice parameters for the treatment of snoring and obstructive sleep apnea with oral appliances. *Sleep.* 1995; 18:511-513.

Torelli P, Jensen R, Olesen J. Physiotherapy for tension-type headache: a controlled study. *Cephalalgia* 2004; 24:29-36.

Trautmann E, Lackschewitz H, Kröner-Herwig B. Psychocological treatment of recurrent headache in children and adolescents - a meta-analysis. *Cephalalgia.* 2006; 26:1411-1426.

Tsuiki S, Ono T, Kuroda T. Mandibular Advancement Modulates Respiratory-Related Genioglossus Electromyographic Activity. *Sleep Breath.* 2000;4(2):53-58.

Ulfberg J, Carter N, Talbäck M, Edling C. Headache, snoring and sleep apnoea. *J Neurol.* 1996;243(9):621-5.

Vecchierini MF, Léger D, Laaban JP, Putterman G, Figueredo M, Levy J, Vacher C, Monteyrol PJ, Philip P. Efficacy and compliance of mandibular repositioning device in obstructive sleep apnea syndrome under a patient-driven protocol of care. *Sleep Med.* 2008;9(7):762-9.

Von Korff M et al. Epidemiology of Pain, in *The Paths of pain 1975-2005*, JDL Harold Merskey, Ronald Dubner, Editor. 2005. ISAP Press: Seattle. 339-352.

Wager TD, Scott DJ, Zubieta JK. Placebo effects on human mu-opioid activity during pain. *Proc Natl Acad Sci U S A.* 2007;104(26):11056-61.

Waters WE *Inheritance and Epidemiology of Headache in Wolff's Headache and other head Pain*, Dalessio Editor, 1987, Oxford University Press, Ch 4: 51-57.

Watson DH, Trott PH. Cervical headache: an investigation of natural head posture and upper cervical flexor muscle performance. *Cephalalgia.* 1993; 13:272-284

World Health Organisation. The world health report 2001, Chapter 2. Geneva: WHO 2001.

Wright EF, Clark EG, Paunovich ED, Hart RG. Headache improvement through TMD stabilization appliance and self-management therapies. *Cranio*. 2006; 24(2): 104-111.

Young T, Peppard PE, Gottlieb DJ. Epidemiology of obstructive sleep apnea: a population health perspective. *Am J Respir Crit Care Med*. 2002;165(9):1217-39.

Yoshida K. A polysomnographic study on influence of masticatory and tongue muscle activity in occurrence of sleep apnea. *J Oral Rehabil*. 1998; 25:603-609

Yoshida K. Effect of a prosthetic appliance for sleep apnea syndrome on masticatory and tongue muscle activity and sleep apnea. *J Prosthetic Dentistry*. 1998; 79:537-544.

Yoshida K. Effects of a Mandibular Advancement Device for the Treatment of Sleep Apnea Syndrome and Snoring on Respiratory Function and Sleep Quality. *The Journal of Craniomandibular practice*. 2000; 18(2):98-105

Yoshida K. Effect on blood pressure of oral appliance therapy for sleep apnea syndrome. *Int J Prosthodontics*. 2006; 19:61-66.