

EFFETS SUR L'ARTICULATION TEMPORO- MANDIBULAIRE DU TWIN-BLOCK ET D'UN APPAREIL MYOFONCTIONNEL DE CLASSE II

par
Judith Limoges

Département de santé buccale - Section orthodontie
Faculté de médecine dentaire

Mémoire présenté à la Faculté des études supérieures et postdoctorales
en vue de l'obtention du grade de
M.Sc. (médecine dentaire), option orthodontie

Mai 2014

© Judith Limoges, 2014
Université de Montréal
Faculté des études supérieures et postdoctorales

Ce mémoire intitulé :
**Effets sur l'articulation temporo-mandibulaire du Twin-Block et d'un appareil
myofonctionnel de classe II**

présenté par
Judith Limoges

a été évalué par un jury composé des personnes suivantes :

Dr Claude Remise, président-rapporteur

Dre Nathalie Rei, directrice de recherche

Dr Hicham El-Khatib, co-directeur

Dr Jocelyn Talbot, membre du jury

Résumé

Introduction. Ce projet de recherche consiste en une étude cohorte prospective randomisée visant à évaluer les douleurs ressenties au niveau de l'articulation temporo-mandibulaire (ATM) lors d'une thérapie d'avancement mandibulaire grâce à un appareil fixe, le correcteur de classe II (CC) et d'un appareil amovible, le *Twin-Block* (TB).

Matériels et méthodes. Cette étude comptait 26 patients (11 hommes et 15 femmes), âge moyen de 12ans 10mois (10ans 4mois à 15ans 10mois). Les sujets devaient avoir une malocclusion de classe II et être en croissance, CVM 2 ou 3 (Cervical Vertebral Maturation). Les patients étaient divisés en deux groupes : TB et CC. La douleur était évaluée selon l'axe I de l'examen du RDC/TMD (*Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders*) à 7 reprises (T0 à T6). De plus, le patient devait remplir un questionnaire, à la maison, sur la douleur ressentie et la médication prise lors des 30 premiers jours. La douleur était évaluée avant l'insertion des appareils (T0), à 1 semaine (T1) post-insertion, 4 semaines plus tard (T2), 8 semaines (T3) où une expansion de 20 tours (environ 5 mm) était débutée, ensuite (T4) (T5) et (T6) chacun à 8 semaines d'intervalles. Les tests statistiques utilisés dans cette étude : le test « Wilcoxon à un échantillon » ainsi que le test « Mann-Whitney à échantillons indépendants ».

Résultats et Discussion. La douleur à l'examen clinique est variable mais tend à diminuer avec le temps. Aucune différence, statistiquement significative, ne fut observée entre les 2 groupes en ce qui à trait aux diverses palpations effectuées. Parmi les patients ayant rapporté de la douleur, 40% l'ont ressentie surtout le matin et 63,3% ont dit qu'elle durait de moins d'une heure jusqu'à quelques heures.

Conclusion. D'après nos résultats, lors d'une thérapie myofonctionnelle, il n'y a pas de différence statistiquement significative entre la douleur occasionnée par un *Twin-Block* et celle produite par un correcteur de classe II fixe au niveau de l'ATM et des muscles du complexe facial.

Mots-clés : ATM, Classe II, Twin-Block, muscles, myofonctionnel, douleur, orthodontie

Abstract

Introduction. This research consisted of a randomized controlled trial whose goal was to evaluate the pain felt in the temporomandibular joint (TMJ) during an orthodontic orthopedic treatment to bring the mandible forward. Two appliances were compared : a fixed class II corrector (CC), and a removable *Twin-Block* (TB).

Materials and Methods. This study consisted of 26 subjects (11 males and 15 females), averaged age of 12y 10m (10y 4m to 15y 10m). The inclusion criteria were : be in good health and have a class II malocclusion with a growth potential CVM 2 or 3 that was determined by the Cervical Vertebral Maturation (CVM). Subjects were divided in two groups; TB and CC. Pain was evaluated using the RDC/TMD (*Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders*) axis I examination criteria and measured at 7 different times (T0 to T6). Also, for the first 30 days post-insertion, subjects were asked to complete a questionnaire related to pain felt and medication taken. Pain was evaluated before any treatment started (T0), then at 1 week post-insertion (T1), 4 weeks later (T2), at 8 weeks (T3) where a maxillary expansion of 20 turns (5 mm) was started, then 8 weeks later (T4) and again another 8 weeks later for both (T5) and (T6). Statistical analyses were done using these tests : Wilcoxon one sample and Mann-Whitney two independent samples.

Results and Discussion. Pain fluctuated and had a tendency to decrease over time. No differences were observed between the two groups in relation to the palpations effectuated. 40% of the subjects who reported pain experienced it more in the morning and 63,3% said it lasted less than an hour up to a few hours.

Conclusion. From this study, we can conclude, that during a myofunctional orthodontic therapy with a *Twin-Block* or a class II corrector , there will be no difference in the pain experienced by the subjects in the TMJ.

Keywords : TMJ, class II, Twin-Block, muscles, myofunctional, pain, orthodontics

Table des matières

Chapitre 1. Introduction	1
Chapitre 2. Recension des écrits scientifiques	2
2.1. Les malocclusions dentaires	2
2.1.1. Classification des malocclusions	2
2.1.2. La malocclusion de classe II	3
2.2. La phase thérapeutique	5
2.2.1. Les traitements pour les diverses compositions de la malocclusion de classe II	5
2.2.2. Histoire des appareils myofonctionnels	5
2.2.3. Le Twin-Block	7
2.2.4. Le XBow TM	9
2.2.5. Le Herbst	10
2.2.6. Le Forsus TM	11
2.2.7. Fonctionnement des appareils myofonctionnels	13
2.2.8. Indicateur de traitement avec appareils myofonctionnels	15
2.2.9. Méthodes pour déterminer le pic de croissance pubertaire	15
2.3. La douleur et les traitements orthodontiques	18
2.4. Les désordres temporo-mandibulaires	19
2.4.1. Orthodontie et articulation temporo-mandibulaire	19
2.4.2. Désordre temporo-mandibulaire	20
2.4.3. Examen temporo-mandibulaire	21
2.4.4. Examen DC/TMD	22
2.4.5. Règles générales de palpation (muscles et ATM)	25
2.4.6. Les bruits articulaires	28
Chapitre 3. Objectif et hypothèses	30
3.1. Objectif	30
3.2. Hypothèses	30
Chapitre 4. Article	31
Chapitre 5. Discussion	49
5.1. Intérêt clinique	49

5.2. Limitations de l'étude	49
5.3. Avenues de recherches.....	50
Bibliographie.....	51
Annexe 1 : Formulaire de consentement	i
Annexe 2 : Examen ATM.....	viii
Annexe 3 : Cahier patient (30 jours).....	x

Liste des figures

Figure 1 : Malocclusion de classe II selon Angle	3
Figure 2 : Malocclusion de classe II	4
Figure 3 : Malocclusion de classe II, diverses compositions possibles	4
Figure 4 : <i>Activator</i>	6
Figure 5 : <i>Twin-Block</i>	8
Figure 6 : <i>XBow</i> TM	10
Figure 7 : Ressort <i>Forsus</i> TM	11
Figure 8 : <i>Forsus</i> TM EZ2 Module.....	11
Figure 9 : Tiges de poussée « <i>push rods</i> »	12
Figure 10 : Règle pour la longueur de la tige de poussée	13
Figure 11 : « <i>split crimps</i> »	13
Figure 12 : CVM.....	18
Figure 13 : Tableau comparatif entre les examens RDC/TMD et DC/TMD.....	23
Figure 14 : Algomètre : appareil pour calibrer la pression	25
Figure 15 : Sites de palpation pour le muscle temporal et pour le masséter.....	26
Figure 16 : Site de palpation pour le pôle latéral du condyle	27
Figure 17 : Exemples de sites pour la palpation de muscles supplémentaires.....	27
Figure 18 : Formulaire pour l'examen clinique du DC/TMD.....	29
Figure 19 : Organigramme.....	37
Figure 20 : Nombre de sites douloureux par visite	40
Figure 21 : Intensité de la douleur (tous les sites) en fonction du temps.....	41
Figure 22 : Intensité de la douleur en fonction du temps.....	42
Figure 23 : Moments de la journée où la douleur est la plus intense.....	43
Figure 24 : Durée de la douleur lors du port des appareils	44
Figure 25 : Prise d'une médication analgésique	45

Liste des abréviations

Abréviations en français

ATM	Articulation temporo-mandibulaire
TB	Twin-Block
CC	Correcteur de classe II
IRM	Imagerie par Résonance Magnétique
DTM	Désordre temporo-mandibulaire

Abréviations en anglais

RDC/TMD	Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders
DC/TMD	Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders
CVM	Cervical Vertebral Maturation
NHANES	National Health and Nutrition Examination Survey
IASP	International Association for the Study of Pain

Pour ma famille, mes amis, mes collègues ; merci de votre énorme support.

Pour ma mère, merci pour tout le temps passé dans cette aventure.

*Pour mon fils Christophe, je t'aime tellement mon
chéri. Merci encore pour tout, ce fut une aventure ardue mais
combien merveilleuse.*

Remerciements

Lorsqu'il est question de formation académique, de recherche et ultimement de la rédaction d'un mémoire, une multitude de personnes se retrouvent associées, de près ou de loin, aux diverses étapes du parcours.

Tout d'abord, je tiens à remercier le Dr Claude Remise pour m'avoir offert une place au sein du programme de spécialité en orthodontie de l'Université de Montréal. Ce fut un réel plaisir d'être résidente sous votre direction. J'ai pu admirer votre passion pour la profession et m'imbiber de vos diverses leçons.

Puis viennent les remerciements à toute l'équipe de recherche;

Merci au Dre Nathalie Rei, directrice de la recherche, qui a su ébaucher un projet fort intéressant me permettant d'explorer diverses facettes de l'articulation temporo-mandibulaire. Ce fut une expérience très enrichissante et qui me servira certainement dans ma carrière.

Aux Dr Hicham El-Khatib et Dre Andrée Montpetit qui ont bien voulu contribuer à cette recherche et partager leur savoir et leur expérience, merci de tout cœur pour votre temps et votre implication. Vous êtes des modèles à suivre.

Merci au Dre Nelly Huynh et à son équipe pour leurs précieux conseils en recherche et pour leur aide avec les données recueillies.

Merci à la compagnie 3M pour son support matériel, ainsi qu'au laboratoire Ortho Plus pour la confection des appareils orthodontiques; deux partenaires précieux dans la réalisation de ce projet.

Merci à Monsieur Pierre Rompré, pour son temps, ses calculs, les statistiques. Son aide fut combien précieuse pour l'analyse des données et pour les discussions en découlant.

Merci aux membres du jury, pour le temps investi et pour leur précieuse collaboration dans la révision et la correction de ce mémoire. Merci au Dr Claude Remise président-rapporteur ainsi qu'au Dr Jocelyn Talbot membre du jury.

Merci à mon cher collègue, Dr Kenneth Lam, sur qui j'ai pu compter de si nombreuses fois au cours de notre développement orthodontique. Un être de cœur, dévoué, passionné que l'on rencontre rarement de nos jours.

Sincères remerciements au corps professoral de la section d'orthodontie pour toutes les connaissances partagées au cours de mes trois années de formation. Le directeur de la section a su s'entourer de professionnels d'une grande qualité, tous passionnés.

De plus, merci à mes collègues résidents pour les merveilleux moments vécus lors de cette étape importante de ma vie.

Finalement, un merci tout spécial à une étudiante en médecine dentaire fort brillante, Léa Drouin-Gagné, qui a bien voulu consacrer temps et énergie à la compilation d'une grande partie de mes nombreuses données. Je lui souhaite la meilleure des chances dans ses projets futurs.

Chapitre 1. Introduction

Il existe divers types de malocclusions dans la population. Celles-ci sont catégorisées selon la classification d'Angle adoptée en 1890. On retrouverait 50 à 55% de malocclusions de classe I, 15% de malocclusions classe II et moins de 1% de malocclusions de classe III selon une étude nationale effectuée aux Etats-Unis entre 1989 et 1994 (NHANES III) ¹.

Les malocclusions de classe II peuvent être évaluées antéropostérieurement selon quatre critères : position squelettique du maxillaire, position de la dentition maxillaire, position de la dentition mandibulaire, position squelettique mandibulaire ². Selon l'étude de McNamara ², la rétrusion mandibulaire est la caractéristique la plus commune retrouvée chez les patients présentant une malocclusion de classe II. Il est possible d'utiliser chez ces patients, durant la période de croissance, un appareil orthopédique d'avancement mandibulaire ou appareil myofonctionnel. Ces appareils ont comme objectif le repositionnement plus antérieur de la mandibule réduisant ainsi le décalage squelettique entre les deux maxillaires. Les appareils myofonctionnels modifient la posture de la mandibule et forcent le patient à tenir la mâchoire ouverte et/ou avancée. Les pressions créées par l'étirement des muscles et des tissus mous sont transmises aux structures dentaires et squelettiques par la fonction ou par l'appareil. On obtient ainsi des mouvements dentaires et une modification de la croissance ¹. Le mode d'action et les résultats obtenus avec ces appareils demeurent controversés ³. Il y aurait des changements morphologiques au niveau de la fosse glénoïde et de la tête du condyle selon des études faites chez les animaux ^{4, 5}. À ce jour, aucune étude n'a évalué les douleurs à l'articulation temporo-mandibulaire (ATM) lors des thérapies orthopédiques d'avancement mandibulaire chez les jeunes.

Chapitre 2. Recension des écrits scientifiques

Dans cette étude, il est question de la condition à corriger, la malocclusion de classe II, de son traitement à l'aide d'appareils orthodontiques orthopédiques myofonctionnels ainsi que des effets potentiels de cette thérapie sur l'organe de la mastication. Ces divers aspects seront donc abordés dans la revue des écrits scientifiques.

2.1. Les malocclusions dentaires

2.1.1. Classification des malocclusions

À la fin des années 1800, Edward H. Angle a une influence majeure sur le développement de l'orthodontie grâce à son grand intérêt pour l'occlusion dentaire et les traitements nécessaires afin d'obtenir une occlusion normale. Angle développa une classification des malocclusions permettant de comprendre et de visualiser facilement la relation des dents supérieures avec les dents inférieures. Sa classification des malocclusions permet de saisir la déviation de la dimension antéro-postérieure de la dentition ⁶. Il utilise la première molaire supérieure comme clé principale de l'occlusion : la cuspide mésio-buccale de la première molaire supérieure doit faire occlusion dans le sillon buccal de la première molaire inférieure et on obtient alors une occlusion dite de classe I ¹. Si la molaire supérieure est en position plus antérieure en rapport avec la molaire inférieure on parle alors de relation de classe II (Figure 1). Si la molaire supérieure se trouve plus distale par rapport au sillon de la molaire inférieure, il est question de relation de classe III.

Dans la malocclusion de classe II, Angle distingue 2 divisions. La classe II division 1 se caractérise par une arcade supérieure étroite, allongée et des incisives supérieures protrusives. Il fait aussi mention de fonction anormale des lèvres, d'une forme d'obstruction nasale et d'une respiration buccale. La classe II division 2 est caractérisée par une arcade supérieure moins étroite que pour la division 1, une inclinaison linguale des incisives centrales

supérieures avec un certain chevauchement antérieur, des fonctions nasale et labiale normales⁷.

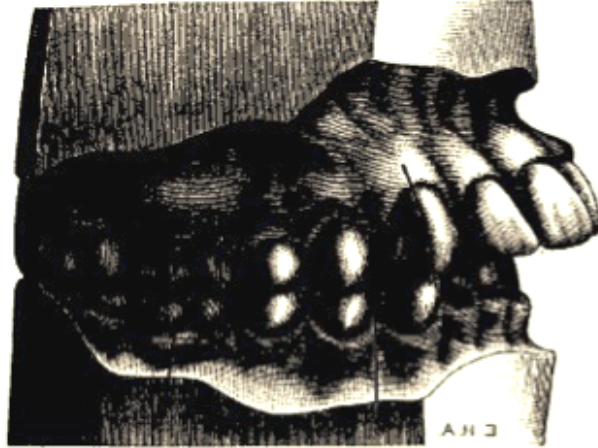


Figure 1 : Malocclusion de classe II selon Angle (The Dental Cosmos 1899)

2.1.2. La malocclusion de classe II

La malocclusion de classe II est un des problèmes orthodontiques les plus communs qui se rencontre chez environ 1/3 de la population^{8, 9}. Elle peut être d'origine dentaire (Figure 2), squelettique ou une combinaison des deux (Figure 3). Lorsque cette malocclusion implique un décalage squelettique, il faut en déterminer la cause : soit un maxillaire protractif, une mandibule rétractive ou encore une combinaison de ces deux facteurs. Selon une étude de McNamara² sur les composantes de la malocclusion de classe II chez les enfants de 8-10 ans, il a noté que la majorité des enfants présentait un maxillaire en position neutre ou rétractive relativement à la base crânienne, et une mandibule le plus souvent rétractive. Il relate aussi un développement anormal de la mandibule, tant dans le plan vertical qu'horizontal.

La mandibule étant plus rétractive, les patients présentent alors un surplomb horizontal augmenté. Dans certains cas, il peut même y avoir trauma de la muqueuse palatine causé par des incisives inférieures faisant occlusion sur cette muqueuse. De plus, les patients présentent un profil convexe plus ou moins prononcé selon le degré de rétraction mandibulaire.

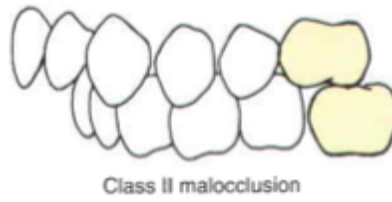


Figure 2 : Malocclusion de classe II (Contemporary orthodontics 4th edition by Proffit)

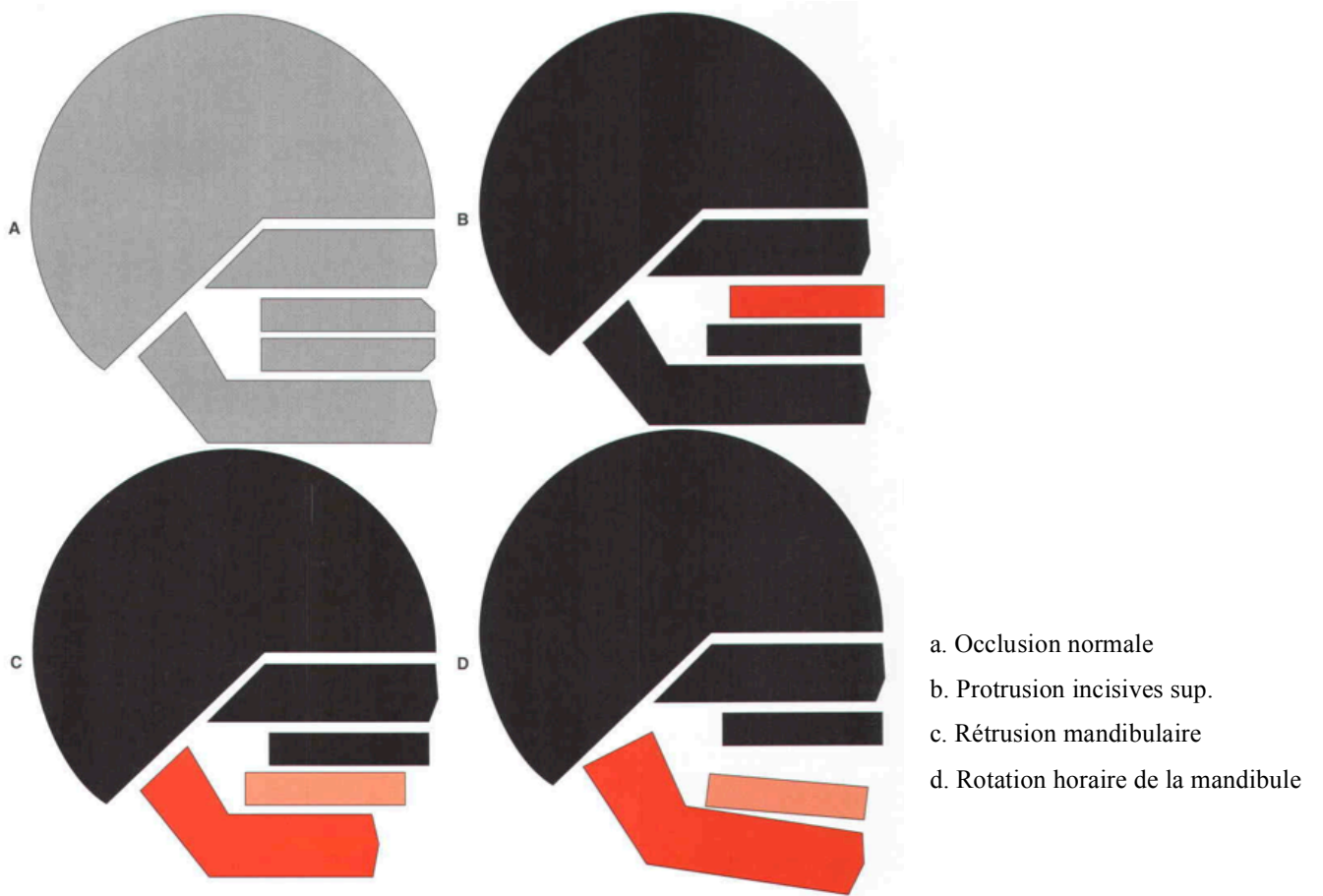


Figure 3 : Malocclusion de classe II, diverses compositions possibles (Contemporary orthodontics 4th edition by Proffit)

2.2. La phase thérapeutique

2.2.1. Les traitements pour les diverses compositions de la malocclusion de classe II

Diverses méthodes existent afin de traiter les diverses compositions de la malocclusion de classe II ². Lorsque l'analyse orthodontique révèle un maxillaire en position normale, par rapport à la base crânienne, accompagné d'une mandibule rétrusive, le traitement de choix vise à réduire le décalage entre les maxillaires par avancement de la mandibule. Lorsque le patient est en période de croissance, il est possible de prendre avantage du potentiel de croissance mandibulaire afin de réduire la différence entre les deux maxillaires ¹⁰⁻¹². Si le patient n'est plus en croissance il faudra alors considérer l'option chirurgicale ou l'extraction de certaines dents si le profil le permet.

2.2.2. Histoire des appareils myofonctionnels

Depuis les années 1880, les orthodontistes tentent de repositionner vers l'avant une mâchoire trop reculée. Angle parle de changer ou « jumper la bite ». Ruf ¹³ définit ce terme par un changement dans la relation sagittale intermaxillaire par déplacement antérieur de la mandibule.

On retrace l'histoire des appareils myofonctionnels dès 1879 où Norman Kingsley a introduit l'appareil « *bite-jumping* ». Par la suite apparaît le *monobloc*, développé par Robins en 1902, considéré comme le premier appareil amovible myofonctionnel. Cependant, l'*activator* (Figure 4), par Andresen en 1920, fut le premier appareil myofonctionnel accepté dans la communauté orthodontique ¹⁴. Les appareils myofonctionnels ont été développés et utilisés principalement en Europe avant de faire leur apparition en Amérique ¹⁵. Il existe trois raisons pour lesquelles ce développement fut plus rapide en Europe. Premièrement, en Amérique, on adhérait à la philosophie d'Angle qui mettait l'accent sur le positionnement précis des dents. Deuxièmement, en Amérique, le système d'aide social fut développé moins rapidement qu'en Europe où, alors, on mettait l'accent sur des traitements orthodontiques plus

limités pour une plus vaste portion de la population. Troisièmement, il y eut la réglementation des Allemands interdisant l'usage de métaux précieux aux dentistes et ultimement la deuxième guerre mondiale limitant l'accès aux traitements avec appareillage fixe ¹. Les appareils fonctionnels furent introduits en Amérique grâce à l'influence de membres de facultés orthodontiques ayant une formation européenne (Dr Egil Harvold) et grâce aux échanges entre orthodontistes des deux continents. Une ascension majeure dans l'usage des appareils myofonctionnels fut notée, aux États-Unis, suite à la publication, dans les années 1970, d'études sur les animaux montrant l'effet sur la mandibule des appareils myofonctionnels ^{1, 4,}
¹⁶.

Les appareils myofonctionnels de correction de classe II existent sous formes fixe et/ou amovible. De nombreux modèles furent développés et modifiés au cours des années.

L'appareil amovible utilisé dans cette recherche, le *Twin-Block*, fut développé en 1977, par Clark ¹⁷. L'appareil fixe utilisé est une version modifiée du *XBow™*. Le *XBow™* fut conçu par Dr. Duncan W. Higgins dans les années 1990 (site internet crossbow orthodontic). Ces deux appareils orthopédiques ne nécessitent pas de préparation orthodontique d'alignement pré-insertion et peuvent donc être utilisés en dentition mixte ou en dentition permanente.



Figure 4 : *Activator* (Contemporary orthodontics 4th edition by Proffit)

2.2.3. Le Twin-Block

Le *Twin-Block* fut développé en 1977 par le Dr William Clark ¹⁷. Cet appareil est indiqué dans les cas de classe II comportant les aspects suivants : protrusion maxillaire, rétrusion mandibulaire et problème de croissance verticale. Le *Twin-Block* tel que proposé par Clark est composé de deux blocs d'acrylique, un supérieur et l'autre inférieur, s'entrecroisant avec un angle de 45° forçant ainsi le déplacement antérieur fonctionnel de la mandibule lors de la fermeture. La portion supérieure, insérée sur l'arcade maxillaire, est retenue par des crochets modifiés à tête de flèche « modified arrow-head clasps ». Ces crochets peuvent incorporer des tubes pour l'usage d'un arc facial (face-bow) avec *Headgear* si nécessaire. La rétention peut être augmentée par l'ajout de crochets boules « ball clasps » au niveau des segments buccaux. De plus, une vis d'expansion est insérée au milieu de l'appareil afin de permettre l'expansion de l'arcade supérieure et ainsi accommoder la protrusion de la mandibule lors du traitement. L'expansion se fera à un rythme lent, soit un tour de 0,25 mm aux deux jours. Finalement, un arc labial peut être utilisé afin de contrôler l'inclinaison des incisives supérieures.

La portion inférieure du *Twin-Block* est retenue par des crochets boules « *ball clasps* » interdentaires de 1 mm dans la région des incisives combinés avec des crochets de type delta au niveau des segments buccaux. La combinaison de ces deux types de crochets fournit une meilleure rétention et limite également la proclinaison des incisives inférieures. Les crochets delta furent dessinés par le Dr Clark afin d'améliorer la rétention et aussi afin d'augmenter la résistance des crochets à la fatigue. Cette fatigue est due aux insertions et retraits multiples de l'appareil lorsqu'il est question d'entretien et d'alimentation.

Cette portion mandibulaire du *Twin-Block* peut également être munie d'une vis d'expansion permettant le développement de l'arcade inférieure lorsque nécessaire. De plus, lorsqu'un surplomb vertical important « deep overbite » doit être corrigé, il est possible de laisser les molaires inférieures libres dans l'appareil afin de permettre leur éruption.

Quant à la confection de l'appareil, il suffit de prendre des empreintes en alginate des arcades supérieure et inférieure ainsi qu'un articulé en cire. L'articulé est pris en protrusion mandibulaire. Le surplomb horizontal « overjet » est réduit de 5 à 7 mm laissant ainsi 3 à 5

mm de dégagement inter-occlusal dans la région de la première prémolaire. Si une déviation des lignes médianes existe en raison d'une asymétrie squelettique, alors la confection de l'articulé est faite afin de corriger ce problème. Clark recommandait le port continu de l'appareil, incluant les repas. L'articulé était alors construit avec une épaisseur de 2 mm afin d'obtenir une hauteur réduite de l'acrylique facilitant ainsi le port de l'appareil lors de la fonction masticatoire.

Quelques années plus tard, Clark recommande de changer l'angle de 45° entre les deux blocs d'acrylique pour un angle de 70° , lorsqu'une force de direction horizontale doit être appliquée, ce qui est le cas dans la grande majorité des corrections des malocclusions de classe II ¹⁸. Dans un article de William Clark ¹⁹, on fait mention que le *Twin-Block* existe depuis plus de 30 ans et qu'il a subi diverses modifications depuis son dessin original. Ces modifications sont faites selon les préférences de l'utilisateur : par exemple l'utilisation d'un recouvrement d'acrylique à l'incisif des dents antérieures inférieures et des crochets Adams à la place des crochets delta (Figure 5).

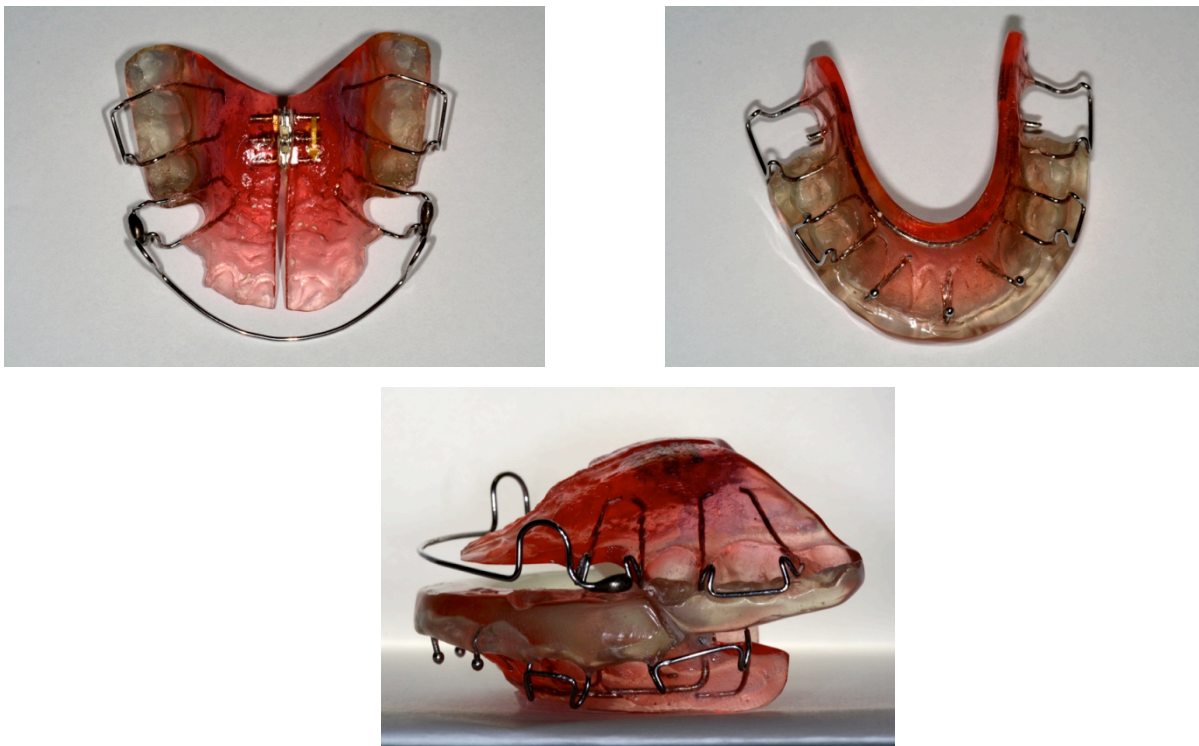


Figure 5 : *Twin-Block*

Lorsqu'un patient est traité avec un *Twin-Block* et qu'il le porte de façon adéquate, il est possible d'apprécier les effets suivants : diminution du décalage antéro-postérieur des molaires, réduction du surplomb horizontal et de la sévérité de la malocclusion. Ces résultats peuvent être expliqués par une combinaison de changements squelettiques et dentaires. Les changements squelettiques consistent en des modifications de croissance. L'étude d'O'Brien²⁰ rapporte un certain effet restrictif sur la croissance antéro-postérieure du maxillaire et possiblement une légère augmentation de la croissance mandibulaire. En ce qui a trait aux effets dento-alvéolaires, ils sont principalement dus à un changement significatif de l'inclinaison entre les dents antérieures des deux maxillaires. Les incisives supérieures se trouvent à être rétroclinées alors que les incisives inférieures se voient proclinées. La majorité des études rapportent une bonne efficacité du *Twin-Block* dans la correction des malocclusions de classes II chez des individus en croissance. De plus, il est souligné que la majorité des changements sont de nature dento-alvéolaire avec un certain effet squelettique^{21,22}.

2.2.4. Le XBowTM

Inventé par le Dr Duncan W. Higgins dans les années 1990, cet appareil est utilisé en première phase de traitement en dentitions mixte ou permanente (Figure 6). C'est un appareil de correction de classe II fixe fait de trois parties. Une portion maxillaire constituée d'un appareil d'expansion de type *Hyrax*, maintenue en place par des bagues cimentées sur les premières prémolaires et premières molaires permanentes. La partie mandibulaire est faite d'un arc labial et d'un arc lingual avec des bagues cimentées sur les premières molaires permanentes. Ces deux portions du *XBowTM* sont reliées entre elles, unilatéralement ou bilatéralement, par un ressort appelé *ForsusTM* FRD (Forsus fatigue resistant device de la compagnie 3M Unitek Corp, Monrovia, Calif). Le *ForsusTM* est inséré dans le tube *Headgear* des bagues molaires supérieures et est fixé, par la suite, à l'arc labial mandibulaire dans la région canine-prémolaire. Il est maintenu dans cette région par un loquet « Gurin Lock » (site internet cross bow orthodontic)²³.



Figure 6 : XBow™ (Flores-Mir et al., 2009)

Les effets thérapeutiques de cet appareil, lors de la correction de la malocclusion de classe II, se résument ainsi selon les recherches de Flores-Mir²³; squelettiquement, une diminution de la protrusion maxillaire est rapportée cependant sans aucun avancement mandibulaire. De plus, une augmentation de la dimension verticale est notée. Dentairement, la correction du surplomb horizontal se produit par protrusion des incisives mandibulaires. Cet appareil occasionne en plus un mouvement distal des molaires supérieures ainsi qu'une mésialisation des molaires inférieures. Ces deux mouvements combinés contribuent à la réduction de la classe II molaire.

2.2.5. Le Herbst

Le premier appareil fonctionnel fixe, encore utilisé de nos jours, fut le *Herbst* conçu par Emil Herbst au début des années 1900. Il existe deux avantages majeurs pour cet appareil fixe: premièrement, il ne dépend pas de la coopération du patient et il est efficace 24 heures par jour; deuxièmement, le Herbst sur bagues est généralement moins imposant qu'un appareil amovible fait de masse d'acrylique et de crochets, permettant ainsi au patient de conserver ses fonctions orales quasi normales.

2.2.6. Le Forsus™

En 1999, un orthodontiste américain du nom de Bill Vogt, crée un nouvel appareil fixe pour la correction des classes II, le ressort *Forsus™* (Figure 7). Celui-ci est fait d'une barre (composée de 45% nickel et 55% titane) de dimension 0,5 x 3,0 mm recouverte d'un enduit plastique. Ses extrémités sont recourbées et peuvent être attachées à des bagues et fils lors d'une thérapie orthodontique avec boîtiers²⁴.

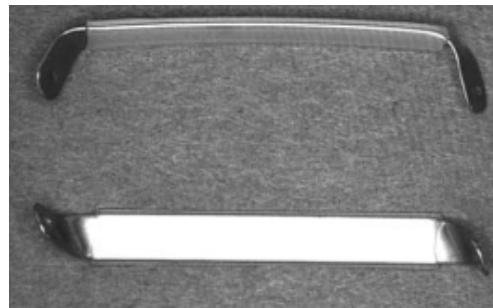


Figure 7 : Ressort *Forsus™* (Heinig 2001)

Par la suite, d'autres versions du *Forsus™* ont été développées. Le « *Forsus Fatigue Resistant Device (FRD)* » (Figure 8) fabriqué par la compagnie 3M (3M Unitek Corp, Monrovia, Calif.) est le dernier modèle offert. Le FRD est un système télescopique fait de 2 pièces :

1. un ressort appelé le *EZ2 Module* s'insère dans un tube de *Headgear* sur les premières molaires supérieures.



Figure 8 : *Forsus™* EZ2 Module (site internet de la compagnie 3M)

2. Une tige de poussée (« *push rod* ») (Figure 9) qui permet un ajustement en longueur. Elle est disponible en 6 longueurs (22, 25, 29, 32, 35 et 38 mm) ainsi qu'en versions droite et gauche.



Figure 9 : Tiges de poussée « *push rods* » (site internet de la compagnie 3M)

Ce module (ou ressort) est fait de nickel-titane. Le *ForsusTM* peut être assemblé facilement à la chaise et inséré rapidement en bouche. Une petite règle (Figure 10), fournie par le manufacturier, est utilisée afin de déterminer la longueur optimale de la tige de poussée qui permettra une propulsion adéquate de la mandibule. La mesure est prise du distal du tube de la molaire supérieure jusqu'à l'endroit prévu pour l'attachement de la tige de poussée, généralement au distal de la canine inférieure. Pour obtenir une mesure adéquate, le patient doit être en occlusion centrée. De plus, il est important de mesurer les deux côtés du patient, les mesures pouvant différer de gauche à droite. Il est également possible de faire des activations asymétriques lorsque le traitement le prévoit. Lorsque le ressort est comprimé, des forces opposées sont transmises aux sites d'attachement²⁵. La mâchoire est alors propulsée vers l'avant permettant la correction de la classe II. De petits anneaux de 1,5 mm, appelés « *split crimps* » (Figure 11), peuvent être utilisés afin de réactiver le *ForsusTM* lors de la progression du traitement.

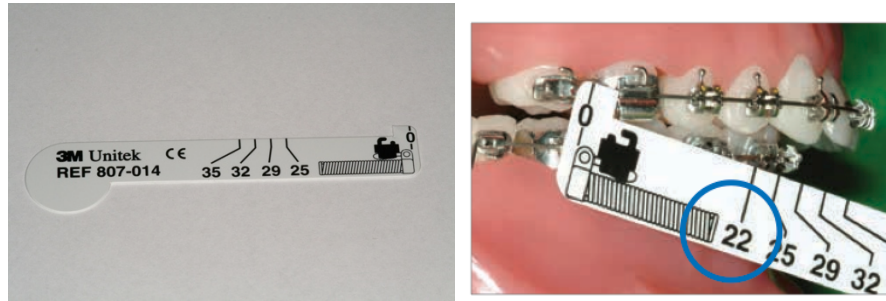


Figure 10 : Règle pour la longueur de la tige de poussée (site internet de la compagnie 3M)



Figure 11 : « split crimps »

2.2.7. Fonctionnement des appareils myofonctionnels

Les appareils myofonctionnels, fixes et/ou amovibles, altèrent la position de la mandibule, dans les plans sagittal et vertical, afin d'induire un allongement de la mandibule par stimulation de la croissance au niveau du cartilage condylien²⁶⁻²⁹. En 1985, Woodside, grâce à ses recherches, admet que le mode d'action précis des appareils myofonctionnels demeure obscur. Il retient quelques théories, prises seules ou en combinaison afin d'expliquer la réduction du décalage squelettique entre les deux mâchoires.

1. Changements dento-alvéolaires

Harvold³⁰ ainsi que d'autres chercheurs³¹ parlent de l'importance de la manipulation verticale du plan occlusal fonctionnel dans la correction d'une classe II avec les appareils myofonctionnels. On prévient l'éruption des segments buccaux maxillaires qui normalement se dirigent dans une direction antérieure et inférieure.

2. Restriction du tiers moyen de la face

Il a été démontré qu'un important facteur dans la correction d'une malocclusion de classe II est la restriction de la croissance antérieure du maxillaire³⁰.

3. Induction de la croissance mandibulaire

Woodside³² fait une différence entre les appareils portés de façon intermittente et ceux portés de façon continue. Les appareils amovibles, de type *activator*, portés surtout la nuit, produisent des changements intermittents dans la relation fosse glénoïde-condyle. Les études contrôlées avec l'usage de ce type de traitement n'ont pu démontrer une croissance cliniquement significative de la longueur mandibulaire^{31, 33, 34}. Cependant, Pancherz³⁵ rapporte des changements de la longueur mandibulaire lorsqu'un appareil fixe comme le *Herbst* est utilisé. Les études histologiques effectuées chez les animaux démontrent des changements prolifératifs au niveau du cartilage condylien lorsque les appareils sont portés de façon continue^{4, 36-38}.

4. Redirection de la croissance condylienne

Plusieurs études suggèrent une redirection plus favorable de la croissance condylienne^{39, 40}.

5. Déflexion de la forme du ramus

Les études chez les animaux⁴¹⁻⁴³ et les êtres humains⁴⁰, faisant usage d'appareils fonctionnels, ont démontré des changements au niveau de l'angle gonial. Les modifications sont possiblement dues à un remodelage osseux en réponse à l'activité différente au niveau de la sangle masséter-ptérygoïdien interne.

6. Changements neuromusculaires

Petrovic et ses acolytes ont observé qu'une activité augmentée du muscle ptérygoïdien latéral stimulerait la prolifération des tissus condyliens⁵. Cependant, des études menées à l'Université de Toronto³² ont démontré une activité réduite du ptérygoïdien latéral lors de l'utilisation d'un appareil fonctionnel, et ce jusqu'à 18 semaines post-insertion.

7. Changement adaptatif de la localisation de la fosse glénoïde

Chez les animaux, suite au positionnement en protrusion de la mandibule, il a été démontré que la fosse glénoïde pouvait se remodeler et se relocaliser^{44, 45}.

À ce jour, malgré le fait que plusieurs études chez l'animal aient démontré des changements squelettiques mandibulaires possibles lorsque la mandibule est maintenue en protrusion, les effets notés chez les humains sont plutôt équivoques et controversés³.

2.2.8. Indicateur de traitement avec appareils myofonctionnels

Il a été démontré que l'efficacité des traitements avec appareils myofonctionnels sur la croissance mandibulaire dépendait grandement de la réponse biologique du cartilage condylien. Ce dernier dépend du taux de croissance de la mandibule qui est en corrélation avec le pic de croissance pubertaire^{3, 46}. Afin de maximiser la croissance condylienne/mandibulaire il est donc important de cibler le pic de croissance du patient selon l'étude de Pancherz⁴⁶. De plus, Cozza³ dans sa revue systématique de 2006 rapporte plusieurs études^{22, 47-51} où il est possible d'observer qu'à court terme le montant de croissance mandibulaire supplémentaire semble significativement plus important lorsque le traitement myofonctionnel est fait lors du pic de croissance pubertaire.

2.2.9. Méthodes pour déterminer le pic de croissance pubertaire

Il a été démontré dans plusieurs études humaines que le pic de croissance mandibulaire est en proche relation avec celui de la grandeur staturale⁵²⁻⁵⁵. Cette méthode consiste à faire l'enregistrement longitudinal de la grandeur d'un individu et la détermination du taux de croissance staturale afin de cibler le pic de vélocité. Une autre méthode consiste à évaluer les stades de maturation squelettique à partir de l'analyse de radiographies afin de permettre, une fois de plus, la prédiction du pic de croissance pubertaire. L'analyse radiologique peut se faire au niveau de la colonne cervicale^{56, 57} et du sinus frontal⁵⁸ mais la méthode la plus utilisée, jusqu'à tout récemment, était l'analyse des os de la main et du poignet⁵⁹⁻⁶².

Il existe deux méthodes pour l'évaluation des radiographies de la main et du poignet. La première est la méthode comparative de Greulich and Pyle⁶³ où l'on utilise un atlas comme référence standard. L'atlas est composé de multiples radiographies typiques de la main et du poignet prises à intervalle de six mois (âge chronologique). Chaque os du patient est comparé aux radiographies de références de l'atlas jusqu'à ce qu'un âge corresponde au stade de développement. La deuxième méthode utilise des indicateurs spécifiques au niveau des os de la main et du poignet en relation avec la maturité squelettique et la croissance pubertaire. On considère les indicateurs suivants : calcification de l'os sésamoïde, état de calcification de l'hamulus du hamate ainsi que les stades développementaux de certaines phalanges^{59-61, 64}. Cette méthode appelée SMI (*skeletal maturity indicators*) de Fishman est une méthode très connue et reconnue^{60,61}.

Plus récemment, une méthode utilisant le stade de maturation des vertèbres cervicales^{65,66} fut développée et elle est de plus en plus utilisée. Cette méthode ne nécessite pas de radiographie supplémentaire; elle utilise le cliché céphalométrique compris dans l'évaluation initiale orthodontique des patients. Cette méthode comprend six stades correspondant à six différentes phases de maturation des vertèbres cervicales ayant lieu lors de la période pubertaire. L'efficacité de cette méthode a été corroborée par Hassel and Farman⁶⁷ et Garcia-Fernandez et al⁵⁶. Ces chercheurs ont trouvé une haute corrélation entre la maturation des vertèbres cervicales et la maturation squelettique de la main et du poignet. Par la suite le groupe de Franchi, Baccetti et McNamara⁶⁶ a confirmé la validité de la méthode des vertèbres cervicales pour l'évaluation de la maturité squelettique ainsi que pour l'identification du pic de croissance pubertaire lors de la croissance cranio-faciale des patients. Actuellement c'est la méthode préconisée afin d'évaluer où se situe le patient par rapport à son pic de croissance mandibulaire¹.

L'article de Franchi et al. (2000)⁶⁶ mentionne une reproductibilité élevée dans la classification des stades du CVM (>98% chez les examinateurs entraînés). L'analyse se fait par inspection visuelle de la morphologie des vertèbres cervicales C2, C3 et C4 sur une radiographie céphalométrique latérale du patient. Les points analysés sont les suivants^{68,69} (Figure 12) :

1. Présence ou absence d'une concavité sur le bord inférieur des corps de C2, C3 et C4.

2. La forme des corps vertébraux de C3 et C4. Quatre formes sont considérées : trapézoïde, rectangulaire horizontale, carrée et rectangulaire verticale.

Stade 1 (CVM1): les bords inférieurs de 3 vertèbres (C2 à C4) sont plats. Les corps de C3 et C4 sont trapézoïdes. On peut considérer que le pic de croissance mandibulaire devrait avoir lieu 2 ans après ce stade du CVM.

Stade 2 (CVM 2): une concavité est présente sur le rebord inférieur de C2 (4 cas sur 5). C3 et C4 ont encore une forme de trapèze. Le pic de croissance mandibulaire surviendra 1 an après ce stade.

Stade 3 (CVM 3) : on note une concavité de la portion inférieure de C2 et C3. C3 et C4 sont de forme rectangulaire horizontale. Le pic de croissance mandibulaire se produira durant l'année après ce stade.

Stade 4 (CVM 4) : concavité au bord inférieur de C2 à C4, puis les corps de C3 et C4 sont rectangulaires horizontaux. Le pic de croissance mandibulaire est survenu 1 à 2 ans avant ce stade.

Stade 5 (CVM 5) : concavité du bord inférieur de C2 à C4. Au moins 1 des corps de C3 et C4 est carré. La fin du pic mandibulaire a eu lieu au moins 1 an avant ce stade.

Stade 6 (CVM 6) : les concavités du bord inférieur de C2 à C4 sont toujours présentes. Au moins 1 des vertèbres C3 et C4 est de forme rectangulaire verticale. Le pic a alors eu lieu au moins 2 ans avant ce stade.

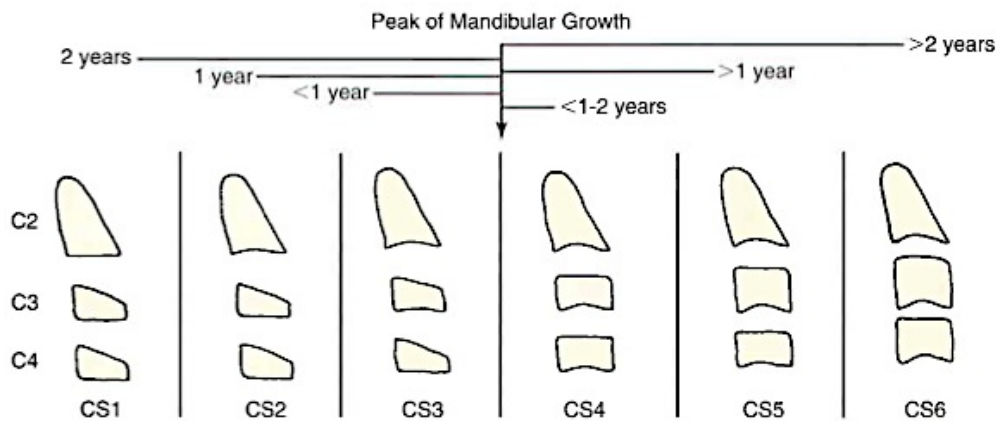


Figure 12 : CVM (Contemporary orthodontics 4th edition by Proffit)

2.3. La douleur et les traitements orthodontiques

La douleur est une expérience sensorielle et émotionnelle désagréable associée à une lésion tissulaire, réelle ou potentielle, ou décrite en des termes évoquant une telle lésion selon l'IASP (International Association for the Study of Pain). La diversité de la douleur et le fait qu'elle soit toujours subjective explique qu'il soit difficile d'en poser une définition satisfaisante. Cette notion recouvre en effet une multitude d'expériences distinctes, qui varient selon divers critères sensoriels et affectifs.

La douleur est une réponse subjective démontrant de larges variations individuelles⁷⁰. Elle dépend de plusieurs facteurs tels que , l'âge, le sexe, le seuil de douleur individuel, l'amplitude de la force appliquée, le statut émotionnel présent ainsi que le stress, les différences culturelles et les expériences antérieures reliées à la douleur⁷¹⁻⁷³. Des évidences soulignent que l'âge et le sexe ont une contribution significative à la réponse à la douleur chez les adolescents⁷⁴. L'étude de Sandhu & Sandhu⁷⁵ sur la douleur, l'âge et le sexe, conclut ceci :

- l'interaction sexe et âge a un effet significatif sur la douleur orthodontique
- dans le groupe des 11-14 ans, il n'y a pas de différence significative de la douleur entre les garçons et les filles
- cependant, dans le groupe 14-17 ans, les filles rapportent plus de douleur significative comparativement aux garçons.

Plusieurs études épidémiologiques montrent que les femmes ont plus de risque de présenter des désordres douloureux et sont plus sensibles aux douleurs induites expérimentalement ^{76, 77}. Cette différence entre les sexes peut être expliquée par divers facteurs tels que des différences socio-culturelles, cognitives ainsi qu'éventuellement par une hormone sexuelle, l'œstrogène ^{76, 77}. Cependant, la littérature ne fournit pas de consensus sur ce dernier aspect. L'effet des œstrogènes dans le processus de la douleur reste complexe et comporterait plusieurs facettes, avec des actions possibles pro et anti-nociceptives ⁷⁸.

La susceptibilité physiologique et psychologique du patient peut devenir un facteur important dans la perception de la douleur causée par les changements physiques de l'appareil orthodontique inséré ⁷⁰. Il a été démontré que le fait de dramatiser (« *catastrophizing* ») est prédictif de la sévérité des plaintes relatives à la douleur ⁷⁹. Les personnes qui dramatisent rapportent significativement plus de pensées négatives reliées à la douleur, plus de détresse et une intensité plus élevée de douleur comparativement aux individus qui n'ont pas une telle attitude ⁷⁹.

La littérature rapporte que toutes les procédures orthodontiques procurent de la douleur aux patients. Il est aussi rapporté que les appareils fixes procurent plus de douleur que les appareils amovibles ou fonctionnels ⁷⁰. Oliver et Knapman ⁸⁰ ont trouvé que les appareils fixes étaient associés à plus de douleur que les appareils amovibles. D'autres études, celle de Serogl et al. ⁸¹ ainsi que celle de Stewart et al. ⁸², parlent d'une douleur plus importante avec les appareils fixes comparativement aux appareils amovibles.

2.4. Les désordres temporo-mandibulaires

2.4.1. Orthodontie et articulation temporo-mandibulaire

Certaines études rapportent un risque accru de développer des désordres temporo-mandibulaires (DTMs) lors des traitements orthodontiques ⁸³⁻⁸⁵. Cependant, les revues plus récentes concluent que, sur la base des connaissances actuelles, les soins orthodontiques n'augmentent pas les chances de développer des DTMs plus tard dans la vie ^{86, 87}.

De plus, de nombreuses études publiées n'ont pas trouvé d'évidence scientifique reliant les traitements orthodontiques aux DTMs⁸⁸⁻⁹¹. Une étude suédoise par Henrikson⁹² conclut que les traitements orthodontiques de classe II, avec ou sans extractions, n'augmentent pas les risques de DTM. On y rapporte même une amélioration fonctionnelle chez les sujets présentant, pré-traitement, des signes de DTM de nature musculaire. Selon Ruf et Pancherz^{13, 93} la prévalence des signes et symptômes des DTMs n'est pas plus élevée chez les patients ayant reçu un traitement de propulsion mandibulaire avec le *Herbst* que dans la population en général. De plus, dans une deuxième étude¹³ il conclut que le *Herbst* n'a pas d'effet néfaste sur les fonctions de l'ATM et n'induit pas de DTM à court terme. D'autres auteurs observent une réduction de la prévalence des capsulites chez les patients recevant un traitement myofonctionnel d'avancement mandibulaire⁹⁴.

2.4.2. Désordre temporo-mandibulaire

Désordre temporo-mandibulaire (DTM) est un terme utilisé largement pour couvrir les dysfonctions du système masticatoire⁹⁵, ainsi que la douleur et les dysfonctions de l'articulation temporo-mandibulaire, des muscles des mâchoires et des structures associées⁹⁶. Les symptômes sont rapportés le plus souvent entre 20 à 40 ans⁹⁷. La prévalence des DTMs dans la population juvénile se situe entre 2,4 à 67,7%, dépendamment de l'âge et des critères diagnostiques utilisés¹³. La prévalence actuelle des DTMs dans la population générale demeure un sujet de controverse car il existe toujours un manque d'homogénéité des critères diagnostiques au sein des diverses études. De 1 à 75% de la population générale démontre au moins un signe objectif de DTM et de 5 à 33% rapportent des symptômes subjectifs⁹⁸. L'étiologie est considérée comme multifactorielle et, récemment, il a été suggéré de tenir compte du contexte biopsychosocial⁹⁹. Les femmes sont plus sujettes au développement de signes et symptômes au niveau des muscles des mâchoires⁹⁷. Les signes et symptômes des DTMs peuvent avoir un patron fluctuant^{97, 100-102}.

2.4.3. Examen temporo-mandibulaire

Dans la présente recherche, nous avons utilisé l'examen du RDC/TMD (*Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders*). Cet examen a été ébauché dans un effort de standardisation des procédures d'examen de l'ATM et ce afin d'augmenter les chances d'obtenir des résultats fiables, reproductibles et comparables ⁹⁶. Il représente le standard pour le diagnostic et la classification dans un cadre de recherche, il permet d'effectuer des comparaisons interculturelles ou entre divers centres de recherches et ce autant chez les patients que dans la population générale. De plus, ces critères diagnostiques permettent d'augmenter les connaissances sur l'épidémiologie des DTMs et diminuent la confusion générée par l'usage de termes multiples servant à désigner une même pathologie ⁹⁸. Les DTMs se caractérisent par une triade classique de signes cliniques ⁹⁸ :

1. douleur aux muscles et/ou à l'ATM
2. bruits à l'ATM
3. restriction, déviation ou déflexion du patron d'ouverture de la bouche

En ce qui concerne les DTMs, la douleur est le symptôme le plus souvent rapporté ^{103, 104}. La douleur musculaire origine des fibres musculaires, des tendons et des fascias. De plus, on mentionne une douleur somatique profonde. Cette douleur est diffuse et présente une pauvre corrélation entre son origine et la zone à laquelle elle est référée. On observe souvent une irradiation à l'oreille, à l'angle de la mandibule, à la zone pariétale, aux épaules et à la face.

Lors de l'évaluation clinique, les mouvements limitrophes de la mandibule sont observés et ils donnent des informations importantes pour le diagnostic des DTMs. L'ouverture normale devrait avoir une amplitude entre 53 à 58 mm. Dworkin et Le Resche ont établi une limite de 40 mm afin d'identifier une ouverture limitée avec douleur musculaire. Une ouverture de 35 mm non-forcée est un des critères diagnostiques d'un déplacement du disque sans réduction en association avec une ouverture limitée ⁹⁶. Les mouvements de latéralité de moins de 8 mm sont considérés comme étant sous la normale. Une limitation de ces mouvements indique généralement un problème relié au disque articulaire. L'ouverture de la mandibule suit généralement une trajectoire verticale rectiligne. Parfois on peut assister à des mouvements

d'ouverture anormaux. On parle de déviation si la ligne médiane de la mandibule revient centrée en fin d'ouverture. La déviation est généralement causée par une altération du disque et, lors du mouvement de la mandibule, celle-ci dévie sur l'obstacle. Il sera question de déflexion lorsque la mandibule ne revient pas centrée à la fin du mouvement d'ouverture. La déflexion est causée par une limitation de mobilité d'une des deux articulations. Lorsqu'il y a présence de sons articulaires, nous sommes alors en présence d'un dérangement interne de l'ATM. Il peut aussi y avoir dérangement interne sans bruit; on parlera à ce moment de déplacement du disque sans réduction ¹⁰³.

2.4.4. Examen DC/TMD

L'examen du RDC/TMD (*Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders*) est maintenant remplacé par le DC/TMD (*Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders 2014*) permettant un usage en clinique et en recherche. Le protocole d'examen clinique du DC/TMD est disponible sur le site internet du «RDC/TMD» les informations suivantes sont tirées de ce site et permettent d'effectuer un examen standardisé des muscles de la tête et de l'ATM. De plus, ce lien internet permet l'accès à un tableau comparatif entre le RDC/TMD et le DC/TMD expliquant les principales différences (Figure 13).

Comparaison des procédures cliniques de l'examen clinique		
RDC/TMD vs DC/TMD		
Procédures cliniques	RDC/TMD (1992)	DC/TMD (2013)
Localisation de la douleur		
Identification de la douleur selon la plainte	✓	✓
Confirmation de localisation de la douleur selon la plainte et l'examen confirme la douleur		✓
Identification localisation maux de tête		✓
Mesures statiques		
Mesures du surplomb incisif vertical et déviation ligne médiane	✓	✓
Mesures surplomb incisif horizontal		✓
Mobilité		
Patron ouverture de la bouche	✓	Supplément ; options réduites
Évaluer si présence de douleur familière lors des mouvements mandibulaires		✓
Évaluer si présence de maux de tête familiaux au niveau du muscle temporal lors des mouvements cinétiques		✓
Évaluation de l'ATM		
Présence de craquement	✓	✓
Présence d'un crépitement léger ou fort	✓	
Présence d'un crépitement		✓
Mesures (mm) craquement ouverture et fermeture	✓	
Élimination du craquement réciproque lors de l'ouverture en protrusion	✓	
Patient rapporte bruit ATM lors des mouvements		✓
Douleur et douleur familière associé au craquement		✓
Documenter tout blocage ATM lors examen		✓
Palpation muscles et ATM		
Palpation 2 lbs ou 1 lb	✓	
Palpation à 1 kg ou 0,5 kg pour une période temps défini		✓
Calibrer les doigts à la force spécifiée avant la palpation		✓
Palpation muscle temporal et masséter	✓	✓
Palpation des muscles postérieurs et submandibulaire, région ptérygoïde latéral, tendon du temporal	✓	Supplément
Palpation pôle latéral ATM	✓	✓
Palpation ATM via méat acoustique externe	✓	
Palpation autour pôle latéral ATM		✓
Évaluer si douleur familière lors de la palpation		✓
Évaluer si maux de tête familiaux lors de la palpation du muscle temporal		✓

Figure 13 : Tableau comparatif entre les examens RDC/TMD et DC/TMD

En ce qui concerne la palpation, les données scientifiques indiquent que les procédures de palpation des muscles temporaux et des masséters sont les plus fiables. De plus, le projet de validation (Validation Project) démontre que la palpation de ces deux muscles bilatéralement est suffisante pour l'analyse diagnostique dans 99% des cas. Si, lors de l'examen, la palpation des muscles temporaux et des masséters donne un résultat négatif, alors la palpation des autres muscles supplémentaires (i.e. région du ptérygoïdien latéral, région postérieure de la mandibule, région submandibulaire, tendon du temporal) peut être positive et permettre un diagnostic de douleur myofasciale des muscles de la mastication. En utilisant seulement la palpation des muscles masséters et temporaux, ceci permet d'effectuer un examen ciblé et efficace tout en ayant seulement légèrement moins de sensibilité diagnostique.

La palpation de base pour le dépistage de la douleur consiste en une application de pression de 0,5 kg ou 1,0 kg selon la procédure ou la structure palpée. La palpation pour la douleur consiste en deux phases:

1. Le contact initial avec la peau « ramp phase » et l'augmentation de la pression de la palpation à la zone cible « ramping the pressure ».
2. Par la suite, il faut maintenir cette pression pour une période suffisante. On parle de la « steady-force phase ».

Les patients ont rapporté ne pas être assez confiants, avec une palpation courte dite *toucher et partir* (i.e. « *touch and go* »), pour rapporter avec certitude si de la douleur à la pression par palpation était effectivement ressentie. Le protocole DC/TMD suggère alors de maintenir la pression pour au moins 1 seconde complète. Chaque palpation de dépistage devrait durer 2 secondes, c'est-à-dire le temps de toucher, presser (1 seconde de pression) et quitter le site. Il est question d'une durée de 5 secondes dans les cas de douleur référée. De plus, le protocole suggère de palper avec un seul doigt afin de bien standardiser l'examen. Souvent deux doigts sont utilisés cliniquement mais des procédures de calibration plus complexes sont requises afin d'obtenir des résultats fiables et reproductibles. Le protocole du DC/TMD recommande que l'examineur calibre son ou ses doigts pour chaque type de pression juste avant cette partie de l'examen (Figure 14).

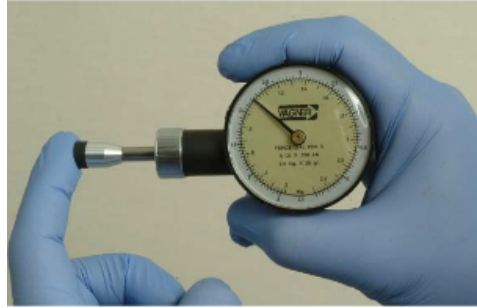


Figure 14 : Algomètre : appareil pour calibrer la pression (site internet du RDC/TMD)

Une aptitude critique pour une palpation fiable est la production d'une force appropriée de façon constante. L'examineur doit s'entraîner en utilisant, par exemple, une balance digitale. La palpation devrait se faire des deux côtés simultanément afin d'être plus efficace. Cependant, afin d'obtenir le maximum de fiabilité et de mieux cibler d'où provient la douleur, il est plus facile de ne palper qu'un seul côté à la fois. La douleur induite via la palpation musculaire est un test clinique classique. L'intention est d'observer si le patient rapporte de la douleur lors de la palpation d'un muscle ou de l'articulation temporo-mandibulaire et ainsi de déterminer si la douleur induite peut reproduire la douleur dont se plaint le patient.

2.4.5. Règles générales de palpation (muscles et ATM)

1. Presser sur un site spécifique en utilisant un doigt (index ou majeur) avec une pression standardisée. La zone du doigt à utiliser est l'espace entre le bout du doigt, tout près de l'ongle et de la zone des empreintes digitales.
2. Lorsque la pression est appliquée d'un côté, il faut supporter le côté opposé de la tête afin d'obtenir une certaine stabilité. Lors de la palpation, la mandibule devrait être en position de confort sans intercuspidation.
3. Chaque muscle majeur (temporal et masséter) est divisé en 3 zones afin de s'assurer que le muscle palpé est examiné de manière consistante. On peut comptabiliser chacune des zones

séparément ou bien en un tout. À l'intérieur de chaque zone 3 à 5 sites devraient être palpés selon la dimension du muscle et les intentions de l'examen.

Les pressions cibles sont de 1 kg pour le temporal, pour le masséter (Figure 15) et pour la région autour du pôle de l'ATM et de 0,5 kg au niveau du pôle latéral du condyle (Figure 16) ainsi que toute autre palpation musculaire supplémentaire (Figure 17).

Les sites extra-oraux:

1. muscle temporal (1,0 kg)
 - a. antérieur
 - b. moyen
 - c. postérieur
2. muscle masséter (1,0 kg)
 - a. origine
 - b. corps
 - c. insertion
3. sites de l'ATM :
 1. pôle latéral (0,5kg)
 2. autour du pôle (1,0 kg)

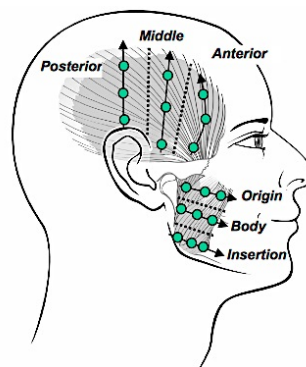


Figure 15 : Sites de palpation pour le muscle temporal et pour le masséter (site internet du RDC/TMD)

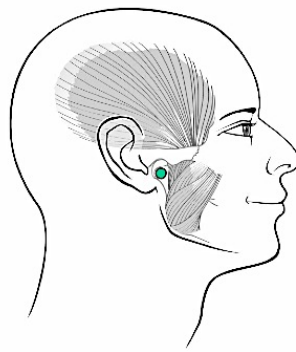


Figure 16 : Site de palpation pour le pôle latéral du condyle (site internet du RDC/TMD)

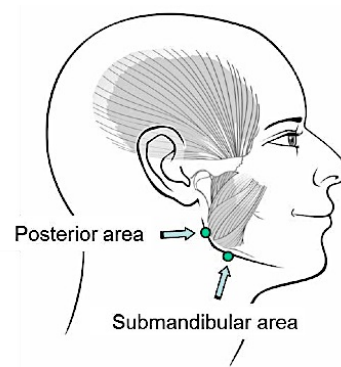


Figure 17 : Exemples de sites pour la palpation de muscles supplémentaires (site internet du RDC/TMD)

Afin d'appliquer une pression standardisée, il est possible d'utiliser un algomètre. Deux méthodes ont été publiées. Bernhardt et al.¹⁰⁵ ont utilisé, sur le bout d'un doigt, un matériel mince sensible à la pression connecté à un amplificateur et à un écran digital. Futarmal et al.¹⁰⁶ ont développé un appareil simple, à ressort, qui donne une rétroaction tactile lorsque la force adéquate est appliquée.

2.4.6. Les bruits articulaires

Les bruits articulaires sont des signes classiques associés aux DTMs. Cependant, dans la plupart des cas, ils ne sont pas stables dans le temps. Cet aspect fait partie de l'examen de l'ATM car les patients sont inquiets des sons émanant de leur articulation. L'examineur détermine si des sons articulaires sont présents lors de l'ouverture et/ou de la fermeture de la bouche en utilisant la palpation. Il faut aussi valider auprès du patient s'il a entendu ou « senti » un son dans son articulation. Il est important que le patient amène ses dents postérieures en position d'intercuspidation complète avant chaque cycle d'ouverture-fermeture, assurant ainsi une amplitude maximale des mouvements.

Définition des bruits articulaires:

1. Craquement : son distinct bref et de durée limitée, avec un début et une fin francs.
2. Crépitement : bruit continu sur une longue période du mouvement mandibulaire; peut survenir durant une partie ou durant la totalité du mouvement d'ouverture et/ou de fermeture. Le son est étouffé et peut être composé de plusieurs sons superposés qui deviennent pratiquement continus.
3. Craquement de l'éminence : inclut au moins un craquement à l'ouverture et le son est détecté lorsque le complexe disque-condyle fait une translation par-dessus l'éminence et s'accompagne d'une déviation du corps mandibulaire.

Les bruits articulaires sont aussi évalués lors des mouvements latéraux. Ce test est une extension de l'évaluation des bruits articulaires lors des mouvements d'ouverture et de fermeture. Le patient fait des mouvements latéraux vers la droite, vers la gauche puis en protrusion; les bruits sont considérés comme positifs dès qu'ils surviennent lorsque la mandibule est soit en direction externe (out), soit en direction interne (in). Nous demandons au patient de mettre ses dents en intercuspidation maximale avant et après chaque mouvement.

Nous voyons, ci-après, le nouveau formulaire à remplir lors de l'examen effectué selon les standards du DC/TMD (Figure 18). Le formulaire est disponible en ligne sur le site internet du RDC/TMD (www.rdc-tmdinternational.org). Nous avons utilisé l'examen du RDC/TMD car le nouvel examen du DC/TMD ne fut disponible qu'à la fin de l'année 2013. La prise des

données pour notre projet de recherche a eu lieu entre le mois de décembre 2011 et le mois de juin 2013.

DC/TMD Examination Form

Date filled out (mm-dd-yyyy)

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Patient _____ Examiner _____

1a. Location of Pain: Last 30 days (Select all that apply)

RIGHT PAIN	LEFT PAIN
<input type="radio"/> None <input type="radio"/> Temporalis <input type="radio"/> Other m muscles <input type="radio"/> Non-mast <input type="radio"/> Masseter <input type="radio"/> TMJ	<input type="radio"/> None <input type="radio"/> Temporalis <input type="radio"/> Other m muscles <input type="radio"/> Non-mast <input type="radio"/> Masseter <input type="radio"/> TMJ

1b. Location of Headache: Last 30 days (Select all that apply)

<input type="radio"/> None <input type="radio"/> Temporal <input type="radio"/> Other	<input type="radio"/> None <input type="radio"/> Temporal <input type="radio"/> Other
---------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------

2. Incisal Relationships Reference tooth US #8 US #9 Other

Horizontal Incisal Overjet If negative

 mm Vertical Incisal Overlap If negative

 mm Midline Deviation Right Left N/A

 mm

3. Opening Pattern (Supplemental; Select all that apply)

Straight Corrected deviation Uncorrected Deviation Right Left

4. Opening Movements

A. Pain Free Opening

 mm

	RIGHT SIDE			LEFT SIDE				
	Pain	Familiar Pain	Familiar Headache	Pain	Familiar Pain	Familiar Headache		
B. Maximum Unassisted Opening <table style="border: 1px solid black; display: inline-table; width: 30px; height: 20px;"></table> mm	Temporalis	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	Temporalis	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y
	Masseter	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y		Masseter	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	
	TMJ	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y		TMJ	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	
	Other M Musc	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y		Other M Musc	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	
	Non-mast	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y		Non-mast	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	
C. Maximum Assisted Opening <table style="border: 1px solid black; display: inline-table; width: 30px; height: 20px;"></table> mm	Temporalis	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	Temporalis	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y
	Masseter	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y		Masseter	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	
	TMJ	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y		TMJ	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	
	Other M Musc	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y		Other M Musc	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	
	Non-mast	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y		Non-mast	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	
D. Terminated? <input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	Non-mast	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y		Non-mast	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	

5. Lateral and Protrusive Movements

	RIGHT SIDE			LEFT SIDE				
	Pain	Familiar Pain	Familiar Headache	Pain	Familiar Pain	Familiar Headache		
A. Right Lateral <table style="border: 1px solid black; display: inline-table; width: 30px; height: 20px;"></table> mm	Temporalis	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	Temporalis	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y
	Masseter	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y		Masseter	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	
	TMJ	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y		TMJ	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	
	Other M Musc	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y		Other M Musc	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	
	Non-mast	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y		Non-mast	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	
B. Left Lateral <table style="border: 1px solid black; display: inline-table; width: 30px; height: 20px;"></table> mm	Temporalis	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	Temporalis	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y
	Masseter	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y		Masseter	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	
	TMJ	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y		TMJ	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	
	Other M Musc	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y		Other M Musc	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	
	Non-mast	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y		Non-mast	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	
C. Protrusion <table style="border: 1px solid black; display: inline-table; width: 30px; height: 20px;"></table> mm	Temporalis	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	Temporalis	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y
	Masseter	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y		Masseter	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	
	TMJ	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y		TMJ	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	
	Other M Musc	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y		Other M Musc	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	
<input type="radio"/> If negative	Non-mast	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y		Non-mast	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	

Figure 18 : Formulaire pour l'examen clinique du DC/TMD (site internet du RDC/TMD)

Chapitre 3. Objectif et hypothèses

3.1. Objectif

Ce projet de recherche consiste en une étude cohorte prospective randomisée visant à évaluer les douleurs ressenties au niveau de l'ATM lors d'une thérapie d'avancement mandibulaire à l'aide d'un appareil fixe, le correcteur de classe II (CC) et d'un appareil amovible, le *Twin-Block* (TB).

3.2. Hypothèses

Les hypothèses de cette étude sont :

1. Hypothèses de recherche :

- lorsqu'il y a avancement mandibulaire, il y a traction des muscles et des ligaments ainsi que des modifications de la position du condyle dans l'ATM. Avec le temps, un remodelage osseux se produit et une nouvelle position mandibulaire est obtenue. Les hypothèses sont donc:

1.1 Évaluer si la thérapie myofonctionnelle, fixe ou amovible, occasionne des douleurs au niveau de l'ATM et des muscles associés.

1.2 Déterminer si présence de douleur et si elle est présente et persiste tout au long du traitement.

1.3 Déterminer si la douleur ressentie est différente que l'appareil soit fixe (CC) ou amovible (TB).

2. Hypothèses nulles :

2.1 La douleur persiste tout au long du traitement.

2.2 La douleur est la même que l'appareil soit fixe (CC) ou amovible (TB).

Chapitre 4. Article

EFFETS SUR L'ARTICULATION TEMPORO-MANDIBULAIRE DU TWIN-BLOCK ET D'UN APPAREIL MYOFONCTIONNEL DE CLASSE II

Limoges, Judith, DMD

Rei, Nathalie, DMD, MSD, Certificat médecine buccale

El Khatib, Hicham, DMD, MSc, FRCD (C)

Rompré, Pierre, MSc

Section d'orthodontie, Faculté de médecine dentaire, Université de Montréal, Montréal
(Québec), Canada

Adresse de correspondance :

Faculté de médecine dentaire

Université de Montréal

3525 Chemin Queen Mary

Montréal, (Québec), H3V 1H9

Canada

Résumé

Introduction. Il est possible de traiter une malocclusion de classe II chez un patient en croissance en utilisant un appareil myofonctionnel. Cet appareil propulse la mâchoire vers l'avant créant ainsi une traction musculaire et un déplacement antérieur du condyle. Peu d'études ont évalué la douleur que pourrait occasionner les appareils myofonctionnels au niveau de l'articulation temporo-mandibulaire (ATM). De plus, peu de recherche ont évalué si une différence existait, en terme de douleur, entre les thérapies myofonctionnelles fixe et amovible. Ce projet de recherche consiste en une étude cohorte prospective randomisée visant à évaluer les douleurs ressenties au niveau de l'ATM lors d'une thérapie d'avancement mandibulaire grâce à un appareil fixe, le correcteur de classe II (CC), et à un appareil amovible, le *Twin-Block* (TB).

Matériels et méthodes. Cette étude comptait 26 patients (11 hommes et 15 femmes), âge moyen de 12ans 10mois (10ans 4mois à 15ans 10mois). Les sujets devaient avoir une malocclusion de classe II et être en croissance, CVM 2 ou 3, selon « Cervical Vertebral Maturation » (CVM). La douleur était évaluée selon l'examen RDC/TMD (*Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders*) axe I à 7 reprises (T0 à T6). De plus, le patient devait remplir un questionnaire, à la maison, sur la douleur ressentie et la prise de médication lors des 30 premiers jours. La douleur était évaluée avant l'insertion des appareils (T0), à 1 semaine (T1) post-insertion, 4 semaines plus tard (T2), 8 semaines (T3) où une expansion de 20 tours (environ 5 mm) était débutée, ensuite (T4) (T5) et (T6) chacun à 8 semaines d'intervalles. Les tests statistiques utilisés dans cette étude : le test « Wilcoxon à un échantillon » ainsi que le test « Mann-Whitney à échantillons indépendants ».

Résultats et Discussion. La douleur à l'examen clinique est variable mais tend à diminuer avec le temps. Aucune différence, statistiquement significative, ne fut observée entre les 2 groupes en ce qui à trait aux diverses palpations effectuées. Parmi les patients ayant rapporté de la douleur, 40% l'ont ressentie surtout le matin et 63,3% ont dit qu'elle durait de moins d'une heure jusqu'à quelques heures.

Conclusion. D'après nos résultats, lors d'une thérapie myofonctionnelle, il n'y a pas de différence statistiquement significative entre la douleur ressentie au niveau de l'ATM et celle ressentie au niveau des muscles du complexe facial lors du port soit d'un *Twin-Block*, soit d'un correcteur de classe II fixe.

Mots Clés : ATM, Classe II, Twin-Block, muscles, myofonctionnel, douleur, orthodontie

Introduction

Il existe divers types de malocclusions dans la population. Celles-ci sont catégorisées selon la classification d'Angle adoptée en 1890. On retrouverait 50 à 55% de malocclusions de classe I, 15% de malocclusions classe II et moins de 1% malocclusions de classe III selon une étude nationale effectuée aux États-Unis entre 1989 et 1994 (NHANES III)¹. Les malocclusions de classe II peuvent être évaluées antéropostérieurement selon quatre critères : position squelettique du maxillaire, position de la dentition maxillaire, position de la dentition mandibulaire, position squelettique mandibulaire². Selon l'étude de McNamara (1981), la rétrusion mandibulaire est la caractéristique la plus commune retrouvée chez les patients présentant une malocclusion de classe II. Il est possible d'utiliser chez ces patients, durant la période de croissance, un appareil orthopédique d'avancement mandibulaire ou appareil myofonctionnel. Ces appareils ont comme objectif le repositionnement plus antérieur de la mandibule réduisant ainsi l'écart squelettique entre les deux maxillaires. Les appareils myofonctionnels modifient la posture de la mandibule et forcent le patient à tenir la mâchoire ouverte et/ou avancée. Les pressions créées par l'étirement des muscles et des tissus mous sont transmises aux structures dentaires et squelettiques par la fonction et/ou par l'appareil. On obtient ainsi des mouvements dentaires et une modification de la croissance¹. Le mode d'action et les résultats obtenus avec ces appareils demeurent controversés³. Il y aurait des changements morphologiques au niveau de la fosse glénoïde et de la tête du condyle selon des études faites chez les animaux^{4,5}.

Il a été démontré que l'efficacité des traitements avec des appareils myofonctionnels sur la croissance mandibulaire dépendait grandement de la réponse biologique du cartilage condylien³. Afin de maximiser la croissance condylienne/mandibulaire, il est important de cibler le pic de croissance du patient^{47, 49, 66}. Plusieurs méthodes existent afin de déterminer le moment du pic de croissance pubertaire qui correspond au pic de croissance mandibulaire^{3, 46, 50}. Une méthode facile à utiliser et qui ne nécessite pas de prise de radiographie supplémentaire, est la méthode de maturation des vertèbres cervicales (Cervical Vertebral Maturation ou CVM). Selon la morphologie du corps des vertèbres cervicales C2, C3 et C4, il est possible de déterminer où se situe le patient par rapport à son pic de croissance. Il est possible alors de

traiter le patient au moment où les appareils myofonctionnels auront un maximum d'efficacité sur la croissance mandibulaire. Il existe six stades de maturation, CVM1 à CVM6, et le pic de croissance mandibulaire se situe entre les stades 2 et 3 ⁶⁹.

Il existe divers appareils myofonctionnels et ils peuvent être fixes et/ou amovibles. Les appareils fixes sont habituellement utilisés sur des gros fils en acier inoxydable avec des boîtiers et des bagues orthodontiques. Une préparation orthodontique et un certain temps sont requis avant leur utilisation. Les appareils amovibles, quant à eux, peuvent s'utiliser sans alignement dentaire au préalable. Dans la présente étude nous avons choisi un appareil fixe (CC) qui ne nécessite pas de préparation au préalable avant son insertion nous permettant ainsi de mieux le comparer à un appareil amovible (TB).

Dans un effort pour standardiser les procédures d'examen de l'ATM et ainsi augmenter la fiabilité, la reproductibilité et la comparaison, nous avons utilisé l'axe I de l'examen *Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders* (RDC/TMD) ébauché à cet effet ⁹⁶.

Plusieurs études ont analysé, à l'aide d'une Imagerie par Résonance Magnétique (IRM), les changements structuraux au niveau de l'ATM ^{13, 107-109}. Cependant, aucune étude n'a évalué, de façon clinique et sans examen complémentaire, les douleurs ressenties au niveau de l'ATM et des muscles associés aux désordres temporo-mandibulaires (DTM) lors de thérapie avec appareil myofonctionnel. De plus, aucune étude n'a comparé les effets sur l'ATM d'une thérapie fixe versus les effets d'une thérapie amovible.

Les buts de cette étude étaient de voir si la thérapie d'avancement mandibulaire occasionne de la douleur au niveau de l'ATM et des muscles, si cette douleur persiste tout au long du traitement et si elle est différente entre un appareil fixe (CC) et un amovible (TB).

Matériels et Méthodes

Cette étude a été approuvée par le comité d'éthique de l'Université de Montréal. L'échantillon était constitué de 26 patients (11 hommes et 15 femmes) âgés en moyenne de 12a10m (10a4m à 15a10m). Les sujets étaient sélectionnés lors des cliniques de choix de la clinique d'orthodontie de l'Université de Montréal. Les critères d'inclusion étaient les suivants : être en bonne santé, âgé entre 10 et 15 ans, avoir une malocclusion de classe II par rétrusion mandibulaire, patient en croissance avec un CVM entre 2 et 3. Critères d'exclusion : signes et symptômes passés ou présents de désordre temporo-mandibulaire.

Les patients sélectionnés lors de la clinique de choix et ayant consenti (Formulaire de consentement Annexe I) à participer à l'étude, étaient alors dirigés vers l'un des deux groupes grâce à une liste randomisée par bloc de quatre selon le type d'appareil (CC ou TB) (Figure 19).

Une fois le patient enrôlé, un examen orthodontique complet avait lieu afin de confirmer le diagnostic et le plan de traitement; le patient n'ayant été vu que rapidement lors de la clinique de choix. De plus, une vérification du CVM était effectuée lors de la prise de la radiographique céphalométrique. Pour le groupe TB, des empreintes en alginate des deux arcades étaient prises ainsi qu'un articulé en protrusion en position bout à bout. L'articulé était confectionné à l'aide d'une fourchette recouverte d'un boudin de cire. Pour le groupe CC, un premier rendez-vous consistait à la mise en place de séparateurs à l'interproximal des premières molaires supérieures et inférieures. Une semaine plus tard, les séparateurs étaient retirés et des bagues orthodontiques ajustées sur ces molaires. Des empreintes aux deux arcades étaient prises, en alginate, avec les bagues toujours en bouche, pour la confection de l'appareil au laboratoire. Les séparateurs étaient réinsérés jusqu'à la mise en bouche de l'appareil. Le CC comprenait 2 parties : 1) un *Hyrax* à la portion supérieure; 2) à la mandibule, la pièce était faite d'un arc lingual où s'ajoutait un fil labial muni d'anneaux buccaux positionnés entre les canines et les prémolaires inférieures. Les 2 pièces du CC étaient cimentées à l'aide d'un ciment pour bagues orthodontiques. Par la suite, des ressorts ForsusTM (3M Unitek Corp, Monrovia, Calif.) étaient adaptés selon les recommandations du fabricant.

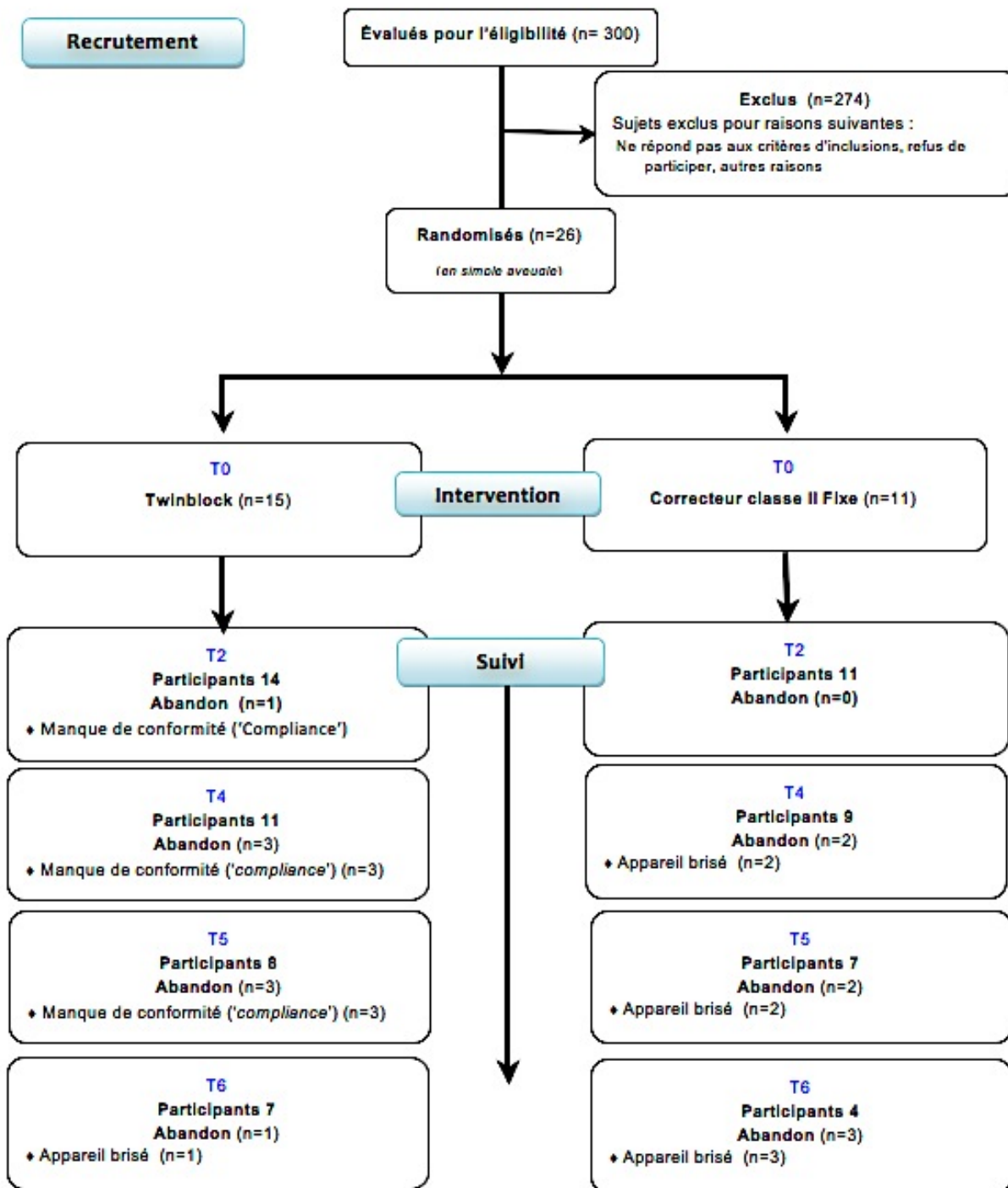


Figure 19 : Organigramme

Avant la mise en bouche des appareils, l'examen de l'ATM tel que proposé par le RDC/TMD était effectué (T0). Les instructions concernant l'entretien et le port des appareils étaient données. Pour le TB, le patient devait le porter 24 heures par jour et ce 7 jours par semaine à l'exception des repas et du brossage des dents. De plus, un cahier comportant 11 questions était remis et expliqué à chaque patient (Annexe II). Les sujets devaient le compléter tous les soirs sur une période de 30 jours.

Les sujets étaient revus 1 semaine plus tard où l'on procédait à une vérification des appareils et à l'examen de l'ATM (T1). Par la suite, les participants étaient revus 4 semaines plus tard (T2), puis à 8 semaines (T3) où une expansion palatine était débutée. L'expansion fut établie à 20 tours (1 tour = 1 activation = 0,25 mm) pour un total de 5 mm. Pour le CC, 1 activation par jour jusqu'à un total de 20 tours. Pour le TB, 1 tour 2 fois par semaine jusqu'à l'obtention de 20 tours. T4 avait lieu 8 semaines après T3. Ensuite, le patient était revu encore 2 fois aux 8 semaines pour les temps T5 et T6, T6 marquant la fin de l'étude. Une fois le projet de recherche terminé, les sujets passaient alors à la deuxième phase du traitement orthodontique, c'est-à-dire la pose de boîtiers.

Pour l'examen de l'ATM, les variables suivantes ont été étudiées, basées sur le RDC/TMD : amplitude des mouvements mandibulaires mesurée en mm à l'aide d'une règle millimétrique (ouverture, latéralité, protrusion), - vérification des bruits articulaires, à l'aide d'un stéthoscope, pour les divers mouvements (ouverture, fermeture, latéralité, protrusion), - palpations avec 2 lbs de pression, des zones suivantes : sternocléidomastoïdien, attachement occipital, attachement paravertébral, corps du trapèze, muscle temporal (portions antérieure moyenne et postérieure), masséter (régions supérieure, moyenne et inférieure), stylo hyoïdien, digastrique portion antérieure, pôle latéral et attachement postérieur de l'ATM. Pour la palpation intra-orale du ptérygoïdien latéral ainsi que pour le tendon du temporal, seulement 1 lb de pression était utilisée. Afin de reproduire une pression standard, une balance digitale était utilisée pour la calibration de l'examineur.

Analyses Statistiques

Les analyses statistiques ont été exécutées grâce au logiciel SPSS par le statisticien de la Faculté de Médecine Dentaire de l'Université de Montréal. Afin de comparer les groupes entre eux en ce qui concerne les palpations, le test « Mann-Whitney à échantillons indépendants » a été utilisé. Pour la comparaison des diverses visites avec le T0 le test de "Wilcoxon à un échantillon" fut choisi. Pour l'analyse des données du cahier remis aux patients afin de déterminer si la douleur à chaque temps est différente de 0, le test " Wilcoxon à un échantillon" a été utilisé. Par la suite, pour la comparaison entre les 2 groupes de la douleur le "Mann-Whitney à échantillons indépendants" fut privilégié. Une valeur de $p < 0,05$ était considérée comme statistiquement significative.

Résultats

Tel qu'illustré sur le premier graphique (Figure 20), les patients ont ressenti de la douleur, aux divers sites palpés, tout au long de l'étude, dans les deux groupes. En général, le nombre de sites douloureux était relativement bas comparativement au nombre total de sites palpés. Il est aussi à noter que même à T0 certains sujets ont rapporté de la douleur.

Si l'on observe l'intensité de la douleur (Figure 21), tous sites confondus, nous pouvons noter une tendance à la baisse de cette douleur avec le temps. Une fois de plus, nous pouvons apprécier une intensité de douleur assez élevée à T0, temps où le patient n'a pas encore d'appareil en bouche.

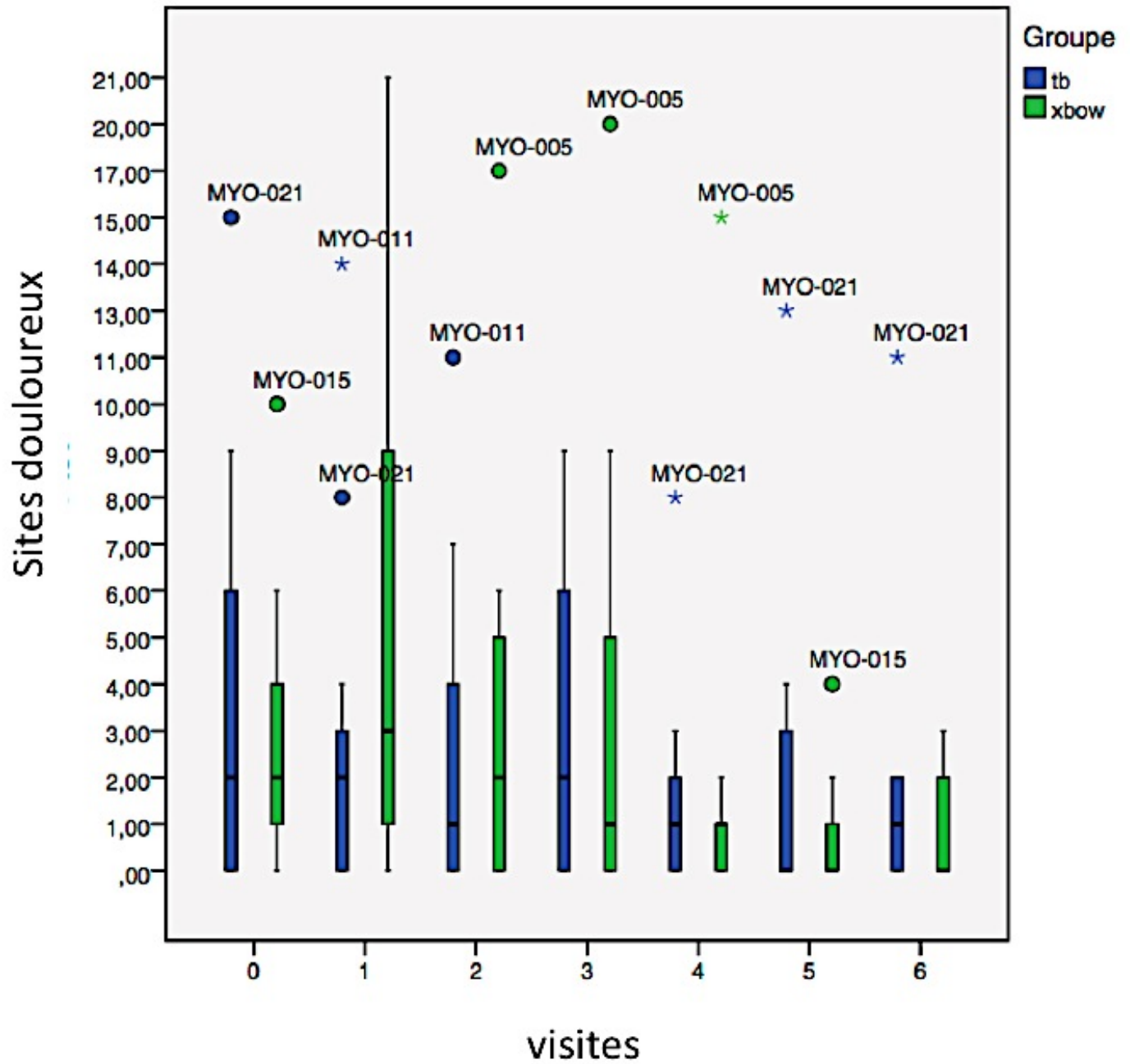


Figure 20 : Nombre de sites douloureux par visite

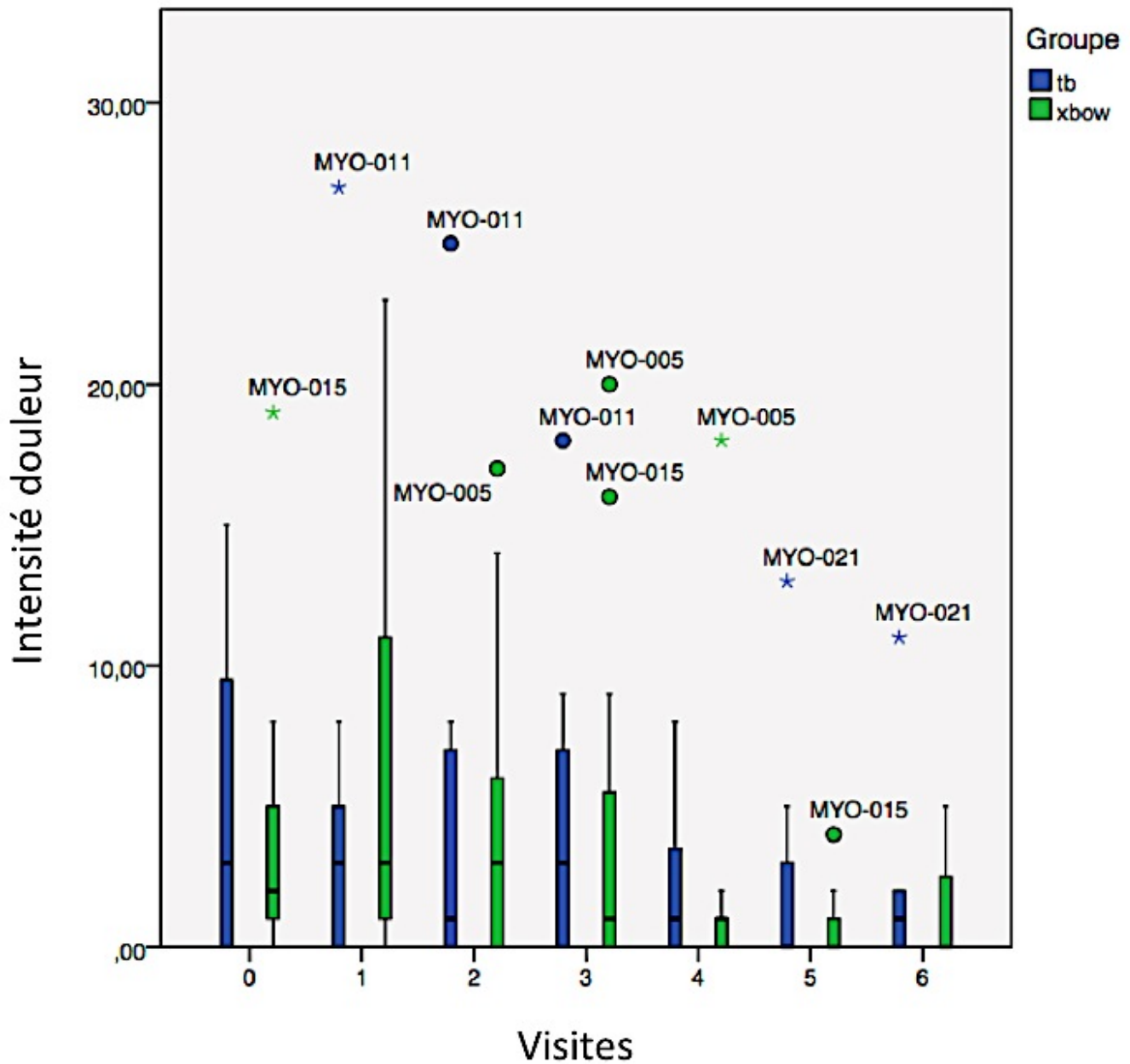


Figure 21 : Intensité de la douleur (tous les sites) en fonction du temps

En ce qui concerne le cahier patient, 17 patients ont répondu aux questions : 11 TB et 6 CC. Les patients ont complété en moyenne 27 des 30 jours demandés. Parfois certaines données

avaient été omises alors elles ont été substituées par la valeur au temps précédent. Les patients ont rapporté de la douleur 74% du temps, soit 20 jours sur 27 (Figure 22).

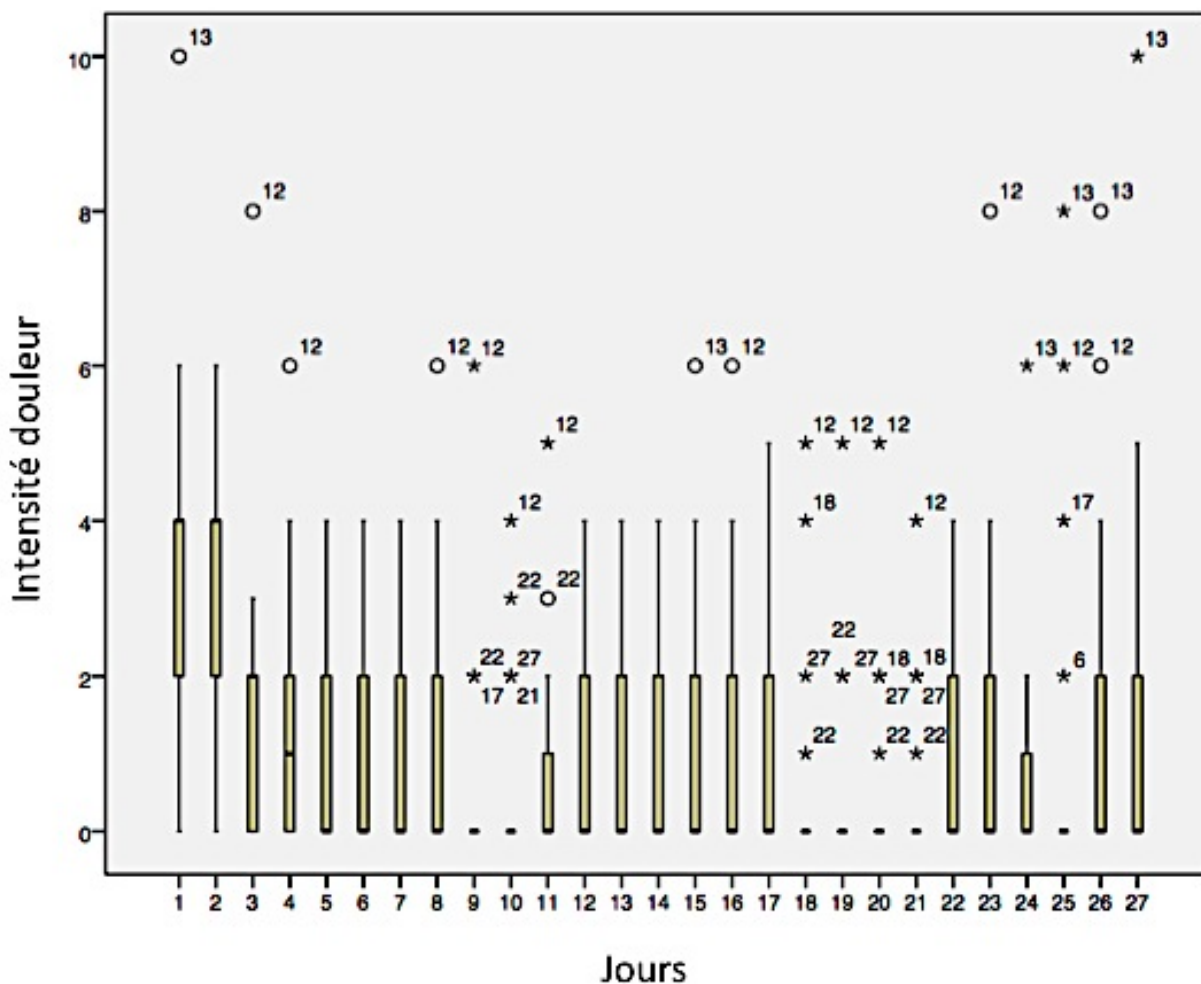


Figure 22 : Intensité de la douleur en fonction du temps

Afin de comparer la douleur entre les deux groupes, le test de « Mann-Whitney à échantillons indépendants » a été utilisé. Aucune différence statistiquement significative ne fut décelée entre les deux groupes.

Chez les sujets ayant rapporté de la douleur, elle fut ressentie surtout le matin, chez 40% d'entre eux (Figure 23) et elle durait entre moins d'une heure et quelques heures pour 63,3% de ceux-ci (Figure 24).

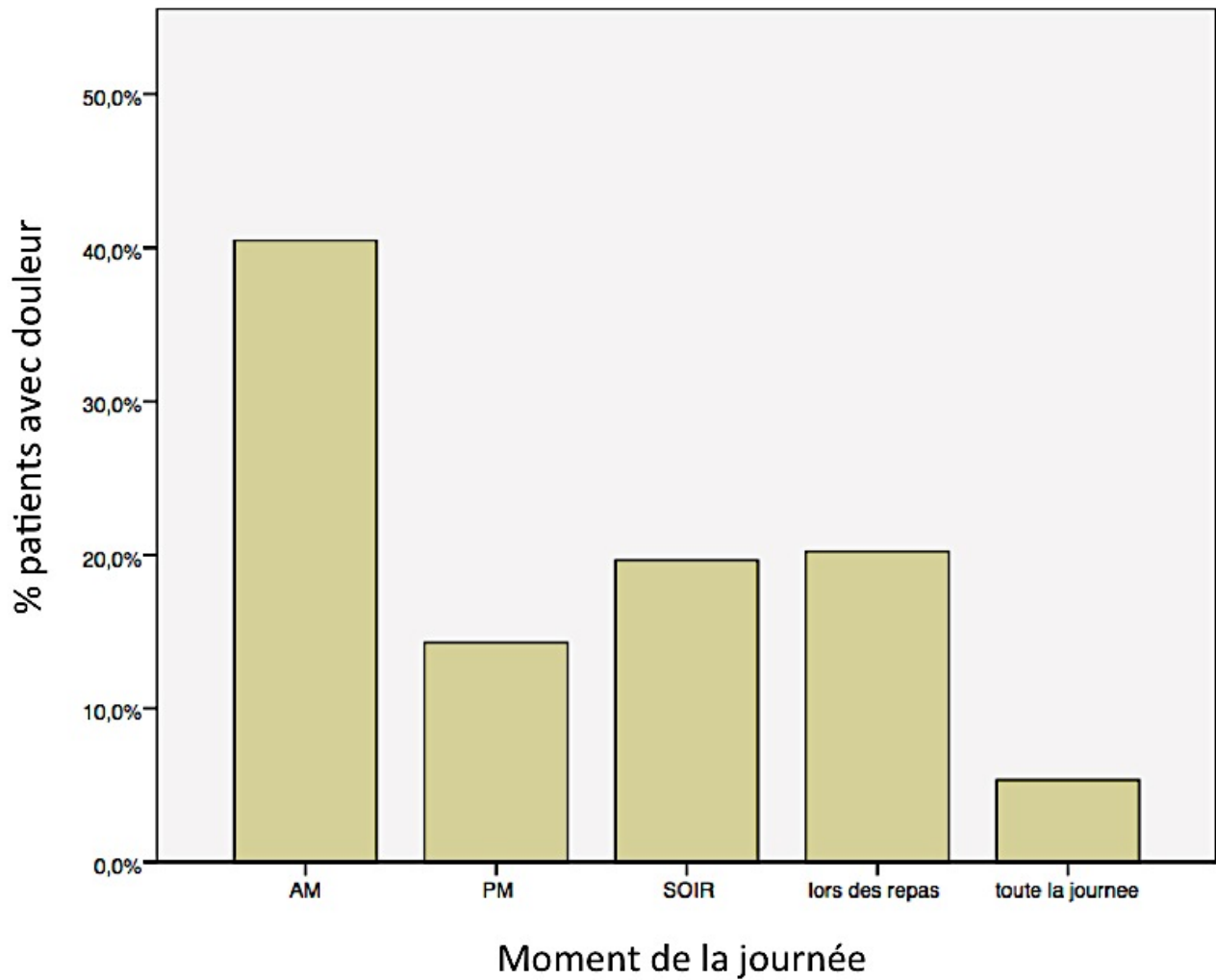


Figure 23 : Moments de la journée où la douleur est la plus intense

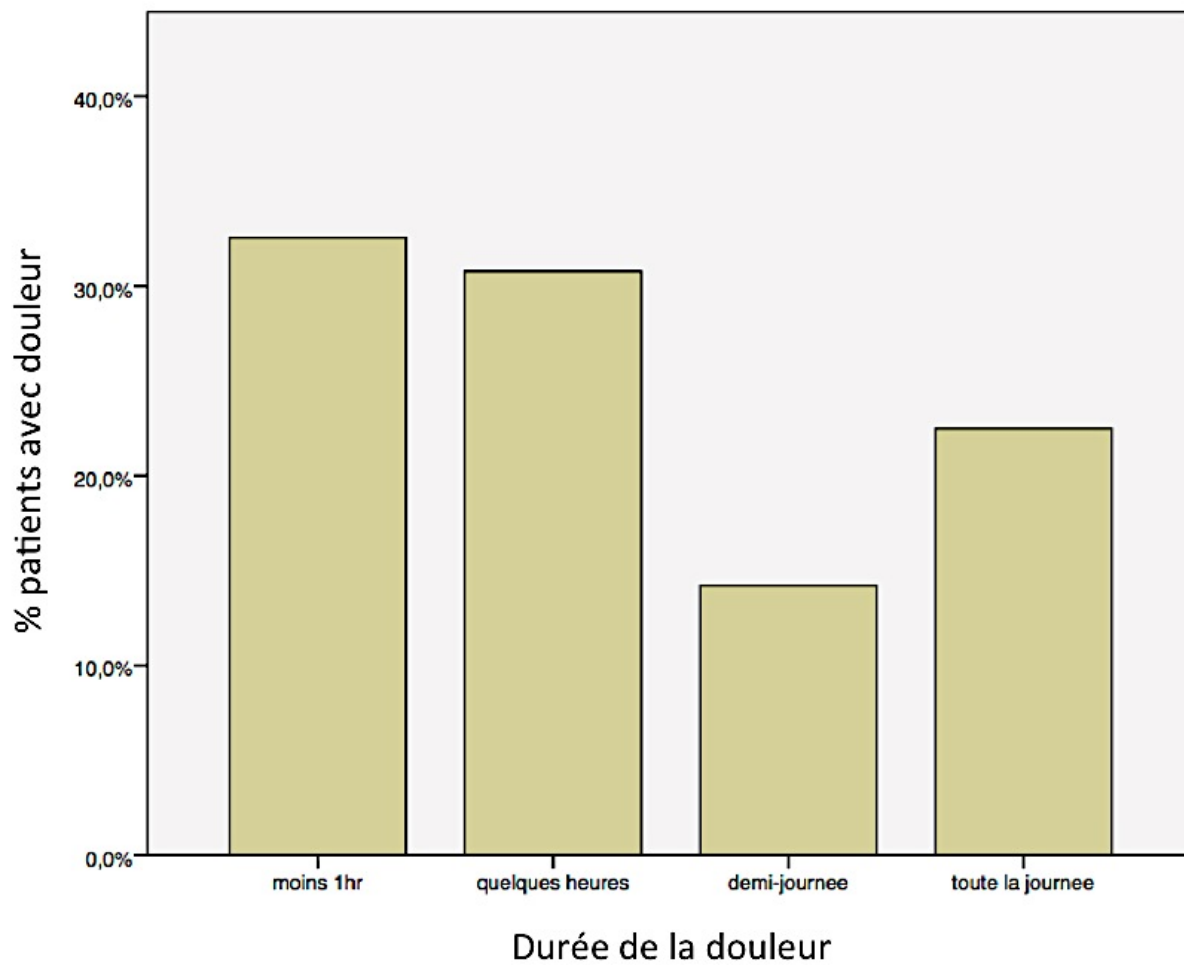


Figure 24 : Durée de la douleur lors du port des appareils

De plus, parmi les sujets ayant présenté de la douleur, seulement 20% ont eu recours à des médicaments analgésiques afin de la soulager (Figure 25).

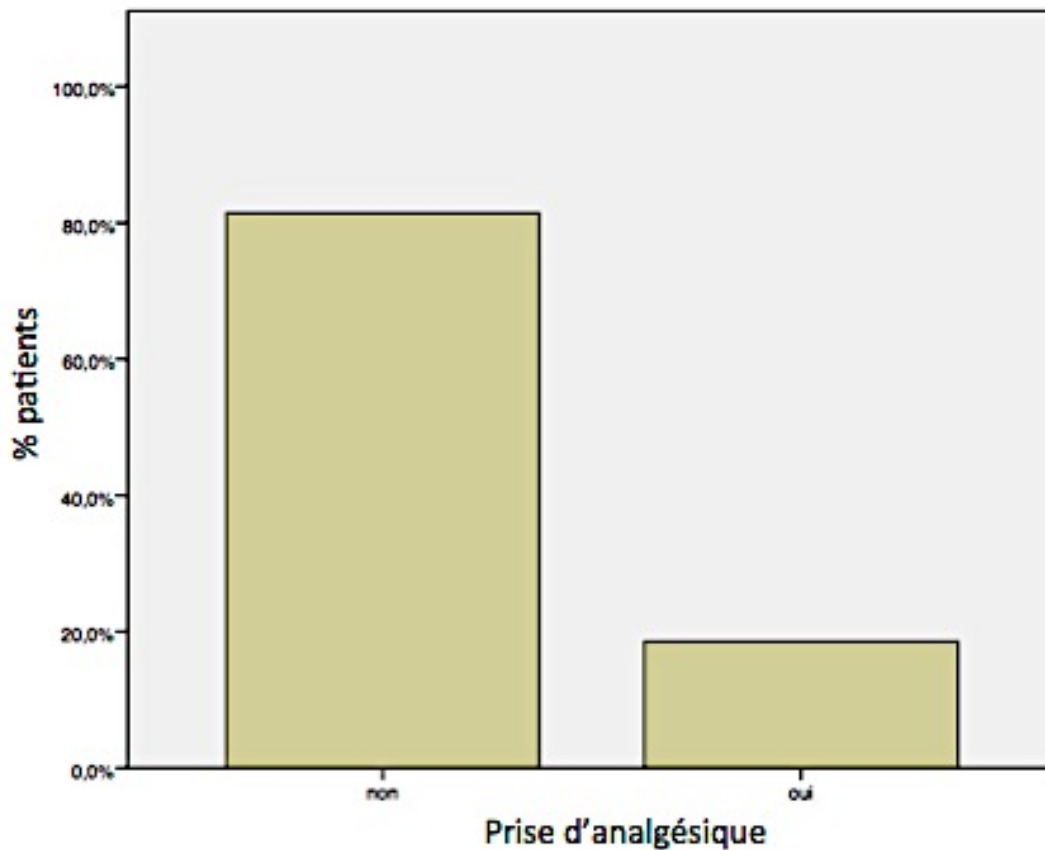


Figure 25 : Prise d'une médication analgésique

Discussion

Dans cette étude, nous avons comparé les effets sur l'ATM et les muscles associés de deux appareils myofonctionnels, l'un fixe (CC) et l'autre amovible (TB). L'examen de l'ATM et des muscles était réalisé selon les critères du RDC/TMD permettant de détecter les désordres temporo-mandibulaires (DTMs). Il s'agit d'une méthode simple, valide et accessible pour le praticien en pratique privée. La plupart des études portant sur l'ATM comportent des examens

plus complexes, de type Imagerie par Résonance Magnétique (IRM), afin de vérifier la position du disque et l'anatomie osseuse de cette articulation ^{13, 109-111}.

L'organigramme de cette étude met en évidence certaines difficultés pouvant être rencontrées dans le cadre d'une pratique orthodontique : un appareil amovible peut ne pas être porté et un appareil fixe peut briser. Des 15 sujets ayant reçu le TB, seulement 7 (46,6%) l'ont porté adéquatement jusqu'à la toute fin du traitement alors que 7 autres sujets ne l'ont pas porté suffisamment pour obtenir l'effet orthopédique souhaité. Il n'y a eu qu'un seul bris de cet appareil (TB), comparativement à 7 pour le CC. L'avantage de l'appareil fixe est que son port n'est pas sous le contrôle du patient. Cependant, il a été source de plusieurs urgences surtout dues à des bris de bagues, malgré l'utilisation de bagues renforcées. Dans quelques cas, il a été possible d'effectuer une réparation et de remettre en bouche l'appareil, nous permettant ainsi de poursuivre le traitement et de maintenir le sujet dans l'étude. Dans les autres cas, il fut décidé de passer à la phase II du traitement, c'est-à-dire la pose de boîtiers. Dans une étude effectuée par O'Brien ²⁰ comparant le *Herbst* et le *Twin-Block*, il est fait mention d'un manque de coopération de 33,6% pour le *Twin-Block* et de certains problèmes techniques (12,9%) avec le *Herbst* (appareil fixe) .

Il est intéressant de noter que la douleur (sites et intensité tous groupes confondus) à T0 était plus élevée que pour plusieurs des visites subséquentes. Il est possible que cela soit dû à un certain effet dit nocebo. Les sujets ont souvent une appréhension de la douleur avant le début des traitements orthodontiques ¹¹². De plus, ils se retrouvent dans un contexte nouveau, avec des résidents (apprentis) en orthodontie, dans le cadre d'une recherche (notion d'expérimentation dans l'esprit des patients) où il est question de tester la douleur. Il est connu maintenant que des suggestions verbales négatives induisent de l'anxiété qui déclenche à son tour l'activation de cholecystokinine (CCK) qui vient alors faciliter la transmission de la douleur ¹¹³. Il a aussi été démontré que l'anxiété pouvait activer l'axe « hypothalamo-pituitaire-adrenal » (HPA) qui induit une hyperalgie ¹¹⁴.

Toutes les procédures médicales sont associées à un contexte psychosocial qui peut affecter la thérapie ¹¹⁵⁻¹¹⁷. Dans cette étude, nous n'avons malheureusement pas considéré l'aspect

psychologique des patients. Il est prouvé qu'il existe une relation entre le bien-être psychologique du patient et la perception de la douleur lors des traitements orthodontiques ⁷⁰. Il a été rapporté que la douleur éprouvée par les patients n'est pas directement reliée à la force appliquée mais relève plutôt de leur bien-être psychologique ^{72, 81, 118}. De plus, lorsqu'il est question de dysfonction temporo-mandibulaire, ce problème comporte une dimension psychosociale qui mérite d'être évaluée ¹¹⁹. Chaque fois qu'il est question de douleur, la composante psychologique joue un rôle important. Nombre d'études ont démontré une corrélation entre anxiété et douleur ¹²⁰⁻¹²³.

Maintenant, qu'en est-il de la douleur entre les deux types de traitement au niveau de l'ATM? Tel que mentionné dans les résultats, aucune différence statistiquement significative ne fut observée entre les deux thérapies. Lorsqu'il est question de douleur en terme général et d'appareils orthodontiques, Oliver et Knapman ⁸⁰ n'ont pas noté de différence au niveau de l'inconfort entre un appareil fixe et un appareil amovible. Cependant dans une autre étude, celle de Stewart et al. ⁸², il est rapporté que les appareils fixes produisent plus de douleur que les amovibles. Dans la littérature, on ne retrouve pas d'études sur la douleur au niveau de l'ATM entre un appareil fixe et un appareil amovible de propulsion mandibulaire. Les études sur le *Herbst*, appareil fixe s'apparentant au CC utilisé ici, ne rapportent pas de problème d'ATM à court terme, suite à l'utilisation de celui-ci ^{111, 124}.

La douleur accompagne souvent un traitement orthodontique et est un des effets négatifs les plus souvent cités ^{70, 80, 125}. Il n'est donc pas étonnant de voir qu'un certain pourcentage de patients (20%) aient eu recours aux analgésiques. Deux études sur la douleur lors de traitements avec appareillage fixe (boîtiers) rapportent qu'entre 13 et 21% des patients ont eu recours à l'usage d'analgésiques afin de remédier à leur douleur ^{73, 126}. Tel que rapporté par Scheurer et al ⁷³, malgré la grande fréquence des expériences douloureuses en orthodontie, la majorité des patients ne consommera pas d'antidouleur. Ces chercheurs ont démontré que 16% des patients ont fait usage d'analgésiques le premier jour et 13% le deuxième jour suivant la mise en bouche de boîtiers. Ces constatations reflètent les résultats obtenus dans la présente étude.

Lorsqu'il est question du moment de la journée où le maximum de douleur était ressenti, 40% des sujets ont rapporté de la douleur surtout le matin. Une étude de Jones ¹²⁷ rapporte des variabilités dans le moment d'expression de la douleur selon le degré de douleur. Les patients avec douleur sévère avaient des pics surtout le soir alors que ceux avec douleur modérée relataient une distribution quotidienne répartie du matin au soir mais très peu la nuit. En général, les études rapportent une augmentation de l'intensité de la douleur entre 4 et 24 heures suivant l'intervention orthodontique avec un retour à la normale au bout de 7 jours ^{71, 73, 128, 129}.

Les limitations de cette recherche comportent les points suivants :

- il n'y a pas eu de standardisation des malocclusions (i.e. même degré de surplomb horizontal).
- il n'y a pas eu de standardisation du montant d'avancement mandibulaire en mm, certains ayant eu des avancements orthopédiques plus importants que d'autres en raison de la disparité des malocclusions.
- il n'y a pas eu de questionnaire sur l'anxiété alors que les recherches sur la douleur accordent une grande importance à cet aspect.
- pour les tests de palpations, un outil calibré à 2 lbs de pression aurait pu être utilisé, au lieu des doigts, afin de produire une pression constante en tout moment et pouvant être validé plus efficacement.

Conclusion

Cette étude a comparé la douleur ressentie au niveau de l'ATM et des muscles associés aux DTMs lors du port d'un appareil orthopédique d'avancement mandibulaire fixe (CC) et d'un appareil amovible (TB). Nous avons obtenu les résultats suivants :

1. Concernant les sites douloureux et l'intensité de la douleur: aucune différence statistiquement significative ne fut observée entre les 2 appareils.
2. Pour le CC et le TB, la douleur à T0 fut plus élevée que lors de visites subséquentes ($p < 0,05$). Il est probable qu'un certain effet nocebo fut induit en début de traitement possiblement relié au contexte anxiogène du traitement et de la recherche.

3. Parmi les patients ayant ressenti de la douleur, 40% la rapportaient surtout le matin.
4. Lorsque la douleur était présente, seulement 20% des patients ont eu recours à des analgésiques.

Chapitre 5. Discussion

5.1. Intérêt clinique

Les conclusions de cette recherche peuvent aider l'orthodontiste dans le choix d'un appareil lorsqu'il veut entreprendre une thérapie myofonctionnelle chez son patient. Il fut noté ici que la douleur ressentie lors du port de ces deux appareils n'a pas montré de différence statistiquement significative.

Cependant, tel que rapporté dans la communauté orthodontique, il peut être avantageux de privilégier un appareil fixe chez les patients montrant peu de coopération. Le choix d'un appareil se fera aussi en fonction des avantages et des inconvénients propres à chacun de ceux-ci (ex : contrôle du surplomb vertical). Il faut tout de même rappeler que l'appareil fixe peut engendrer plus d'urgences.

De plus, de la douleur surviendra fort probablement lors du traitement orthodontique. Offrir la possibilité d'une prémédication chez le patient plus anxieux et plus sensible pourra aider à diminuer son inconfort et rendre ainsi l'expérience du traitement moins désagréable.

5.2. Limitations de l'étude

Certaines limitations étaient présentes dans cette étude :

Un échantillon plus important aurait été souhaité. De plus, il aurait été souhaitable que la totalité des sujets parvienne jusqu'à la toute fin du projet. Malheureusement, l'appareil amovible fut enlevé, chez plusieurs, un peu trop souvent alors que l'appareil fixe, lui, a subi quelques bris. Il fut alors nécessaire de passer à une seconde phase orthodontique, la pose de

boîtiers, afin de poursuivre les traitements de correction de la malocclusion. Malgré tout, nous avons tout de même pu obtenir des données satisfaisantes.

Par ailleurs, le degré de malocclusion n'a pas été standardisé en regard du montant de surplomb horizontal (overjet). Par conséquent, la propulsion mandibulaire effectuée par les appareils différait entre les sujets, ce qui peut avoir eu un impact sur l'expression de la douleur.

Dans les recherches ayant pour sujet la douleur, une évaluation de l'état psychologique des patients est normalement de mise, mais nous ne l'avons pas considérée ici.

Un appareil standardisé pour la palpation, musculaire et articulaire (ATM), aurait pu être utilisé afin d'offrir une pression constante et reproductible en tout temps.

5.3. Avenues de recherches

Il serait intéressant de refaire cette étude avec un échantillon plus grand et standardisé en terme de malocclusion et d'avancement mandibulaire (même mesure en millimètres de propulsion).

De plus, des questionnaires traitant de l'anxiété et de l'état psychologique du patient devraient être inclus afin de considérer ces aspects importants dans un contexte de douleur.

Une autre avenue à considérer serait le suivi à long terme des patients de la présente recherche afin d'observer s'ils deviennent plus susceptibles à développer des problèmes articulaires et/ou musculaires.

Bibliographie

1. Proffit William R. FHW, Sarver David M. Contemporary Orthodontics. Fifth Edition ed. St.Louis, Missouri 63043: Elsevier Mosby; 2013.
2. McNamara JA, Jr. Components of class II malocclusion in children 8-10 years of age. *Angle Orthod* 1981;51(3):177-202.
3. Cozza P, Baccetti T, Franchi L, De Toffol L, McNamara JA, Jr. Mandibular changes produced by functional appliances in Class II malocclusion: a systematic review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006;129(5):599 e1-12; discussion e1-6.
4. McNamara JA, Jr., Carlson DS. Quantitative analysis of temporomandibular joint adaptations to protrusive function. *Am J Orthod* 1979;76(6):593-611.
5. Petrovic AG, Stutzmann J, Oudet C. Orthopedic appliances modulate the bone formation in the mandible as a whole. *Swed Dent J Suppl* 1982;15:197-201.
6. Ackerman JL, Proffit WR. The characteristics of malocclusion: a modern approach to classification and diagnosis. *Am J Orthod* 1969;56(5):443-54.
7. Angle EH. Classification of malocclusion. *Dental Cosmos* 1899;41:248-64.
8. McLain JB, Proffitt WR. Oral health status in the United States: prevalence of malocclusion. *J Dent Educ* 1985;49(6):386-97.
9. Proffit WR, Fields HW, Jr., Moray LJ. Prevalence of malocclusion and orthodontic treatment need in the United States: estimates from the NHANES III survey. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg* 1998;13(2):97-106.
10. McNamara JA, Jr., Brudon WL. Orthodontics and dentofacial orthopedics. Ann Arbor: Needham Press; 2001.
11. Hagg U, Pancherz H. Dentofacial orthopaedics in relation to chronological age, growth period and skeletal development. An analysis of 72 male patients with Class II division 1 malocclusion treated with the Herbst appliance. *Eur J Orthod* 1988;10(3):169-76.
12. Oudet C, Petrovic A. Growth rhythms of the cartilage of the mandibular condyle: effects of orthopaedic appliances. *Int J Chronobiol* 1978;5(4):545-64.
13. Ruf S, Pancherz H. Does bite-jumping damage the TMJ? A prospective longitudinal clinical and MRI study of Herbst patients. *Angle Orthod* 2000;70(3):183-99.
14. Proffit William R. FHW, Sarver David M. Contemporary Orthodontics. St.Louis, Missouri: Mosby Elsevier; 2007.
15. Wahl N. Orthodontics in 3 millennia. Chapter 9: functional appliances to midcentury. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006;129(6):829-33.
16. Xiong H, Hagg U, Tang GH, Rabie AB, Robinson W. The effect of continuous bite-jumping in adult rats: a morphological study. *Angle Orthod* 2004;74(1):86-92.
17. Clark WJ. The twin block technique. A functional orthopedic appliance system. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1988;93(1):1-18.
18. Clark WJ. More on the Clark Twin Block. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1990;97(3):30A.
19. Clark W. Design and management of Twin Blocks: reflections after 30 years of clinical use. *J Orthod* 2010;37(3):209-16.

20. O'Brien K, Wright J, Conboy F, et al. Effectiveness of treatment for Class II malocclusion with the Herbst or twin-block appliances: a randomized, controlled trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2003;124(2):128-37.
21. Saikoski LZ, Cancado RH, Valarelli FP, Freitas KM. Dentoskeletal effects of Class II malocclusion treatment with the Twin Block appliance in a Brazilian sample: A prospective study. *Dental Press J Orthod* 2014;19(1):36-45.
22. O'Brien K, Wright J, Conboy F, et al. Effectiveness of early orthodontic treatment with the Twin-block appliance: a multicenter, randomized, controlled trial. Part 2: Psychosocial effects. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2003;124(5):488-94; discussion 94-5.
23. Flores-Mir C, Barnett G, Higgins DW, Heo G, Major PW. Short-term skeletal and dental effects of the Xbow appliance as measured on lateral cephalograms. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2009;136(6):822-32.
24. Heinig N, Goz G. Clinical application and effects of the Forsus spring. A study of a new Herbst hybrid. *J Orofac Orthop* 2001;62(6):436-50.
25. Jones G, Buschang PH, Kim KB, Oliver DR. Class II non-extraction patients treated with the Forsus Fatigue Resistant Device versus intermaxillary elastics. *Angle Orthod* 2008;78(2):332-8.
26. LE J. Orthodontics: state of the art, essence of the science. St Louis: C V. Mosby; 1986.
27. Moss ML, Salentijn L. The primary role of functional matrices in facial growth. *Am J Orthod* 1969;55(6):566-77.
28. Wieslander L, Lagerstrom L. The effect of activator treatment on class II malocclusions. *Am J Orthod* 1979;75(1):20-6.
29. Frankel R. The treatment of Class II, Division 1 malocclusion with functional correctors. *Am J Orthod* 1969;55(3):265-75.
30. Harvold EP, Vargervik K. Morphogenetic response to activator treatment. *Am J Orthod* 1971;60(5):478-90.
31. Woodside DG. Some effects of activator treatment on the mandible and the midface. *Trans Eur Orthod Soc* 1973:443-7.
32. Woodside DG, Metaxas A, Altuna G. The influence of functional appliance therapy on glenoid fossa remodeling. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1987;92(3):181-98.
33. Vargervik K, Harvold EP. Response to activator treatment in Class II malocclusions. *Am J Orthod* 1985;88(3):242-51.
34. Jakobsson SO. Cephalometric evaluation of treatment effect on Class II, Division I malocclusions. *Am J Orthod* 1967;53(6):446-57.
35. Pancherz H. Treatment of class II malocclusions by jumping the bite with the Herbst appliance. A cephalometric investigation. *Am J Orthod* 1979;76(4):423-42.
36. Baume LJ, Derichsweiler H. Is the condylar growth center responsive to orthodontic therapy? An experimental study in *Macaca mulatta*. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1961;14:347-62.
37. Charlier JP, Petrovic A, Herrmann-Stutzmann J. Effects of mandibular hyperpropulsion on the prechondroblastic zone of young rat condyle. *Am J Orthod* 1969;55(1):71-4.
38. Elgoyhen JC, Moyers RE, McNamara JA, Jr., Riolo ML. Craniofacial adaptation of protrusive function in young rhesus monkeys. *Am J Orthod* 1972;62(5):469-80.

39. Williams S, Melsen B. Condylar development and mandibular rotation and displacement during activator treatment. An implant study. *Am J Orthod* 1982;81(4):322-6.
40. Birkebaek L, Melsen B, Terp S. A laminagraphic study of the alterations in the temporo-mandibular joint following activator treatment. *Eur J Orthod* 1984;6(4):257-66.
41. Woodside DG, Altuna G, Harvold E, Herbert M, Metaxas A. Primate experiments in malocclusion and bone induction. *Am J Orthod* 1983;83(6):460-8.
42. Joho JP. Changes in form and size of the mandible in the orthopaedically treated *Macacus Irus* (an experimental study). *Rep Congr Eur Orthod Soc* 1968;44:161-73.
43. Tomer BS, Harvold EP. Primate experiments on mandibular growth direction. *Am J Orthod* 1982;82(2):114-9.
44. Stockli PW, Willert HG. Tissue reactions in the temporomandibular joint resulting from anterior displacement of the mandible in the monkey. *Am J Orthod* 1971;60(2):142-55.
45. Payne GS. The effect of intermaxillary elastic force on the temporomandibular articulation in the growing macaque monkey. *Am J Orthod* 1971;60(5):491-504.
46. Pancherz H, Hagg U. Dentofacial orthopedics in relation to somatic maturation. An analysis of 70 consecutive cases treated with the Herbst appliance. *Am J Orthod* 1985;88(4):273-87.
47. Pancherz H. The mechanism of Class II correction in Herbst appliance treatment. A cephalometric investigation. *Am J Orthod* 1982;82(2):104-13.
48. Tulloch JF, Phillips C, Koch G, Proffit WR. The effect of early intervention on skeletal pattern in Class II malocclusion: a randomized clinical trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1997;111(4):391-400.
49. Franchi L, Baccetti T, McNamara JA, Jr. Treatment and posttreatment effects of acrylic splint Herbst appliance therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1999;115(4):429-38.
50. Baccetti T, Franchi L, Toth LR, McNamara JA, Jr. Treatment timing for Twin-block therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2000;118(2):159-70.
51. Faltin KJ, Faltin RM, Baccetti T, et al. Long-term effectiveness and treatment timing for Bionator therapy. *Angle Orthod* 2003;73(3):221-30.
52. Bergersen EO. The male adolescent facial growth spurt: its prediction and relation to skeletal maturation. *Angle Orthod* 1972;42(4):319-38.
53. Hunter CJ. The correlation of facial growth with body height and skeletal maturation at adolescence. *Angle Orthod* 1966;36(1):44-54.
54. Brown T, Barrett MJ, Grave KC. Facial growth and skeletal maturation at adolescence. *Tandlaegebladet* 1971;75(12):1211-22.
55. Baughan B, Demirjian A, Levesque GY, Lapalme-Chaput L. The pattern of facial growth before and during puberty, as shown by French-Canadian girls. *Ann Hum Biol* 1979;6(1):59-76.
56. Garcia-Fernandez P, Torre H, Flores L, Rea J. The cervical vertebrae as maturational indicators. *J Clin Orthod* 1998;32(4):221-5.
57. Mito T, Sato K, Mitani H. Cervical vertebral bone age in girls. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2002;122(4):380-5.

58. Ruf S, Pancherz H. Development of the frontal sinus in relation to somatic and skeletal maturity. A cephalometric roentgenographic study at puberty. *Eur J Orthod* 1996;18(5):491-7.
59. Bowden BD. Epiphysial changes in the hand/wrist area as indicators of adolescent stage. *Aust Orthod J* 1976;4(3):87-104.
60. Fishman LS. Chronological versus skeletal age, an evaluation of craniofacial growth. *Angle Orthod* 1979;49(3):181-9.
61. Fishman LS. Radiographic evaluation of skeletal maturation. A clinically oriented method based on hand-wrist films. *Angle Orthod* 1982;52(2):88-112.
62. Houston WJ, Miller JC, Tanner JM. Prediction of the timing of the adolescent growth spurt from ossification events in hand-wrist films. *Br J Orthod* 1979;6(3):145-52.
63. Greulich WW PS. *Radiographic Atlas of Skeletal Development of Hand and Wrist*. 2nd ed. Calif.: Stanford University Press; 1959.
64. So LL. Skeletal maturation of the hand and wrist and its correlation with dental development. *Aust Orthod J* 1997;15(1):1-9.
65. O'Reilly MT, Yanniello GJ. Mandibular growth changes and maturation of cervical vertebrae--a longitudinal cephalometric study. *Angle Orthod* 1988;58(2):179-84.
66. Franchi L, Baccetti T, McNamara JA, Jr. Mandibular growth as related to cervical vertebral maturation and body height. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2000;118(3):335-40.
67. Hassel B, Farman AG. Skeletal maturation evaluation using cervical vertebrae. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1995;107(1):58-66.
68. Baccetti T, Franchi L, McNamara JA, Jr. The cervical vertebral maturation method: some need for clarification. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2003;123(1):19A-20A.
69. Baccetti T, Franchi L, McNamara JA, Jr. An improved version of the cervical vertebral maturation (CVM) method for the assessment of mandibular growth. *Angle Orthod* 2002;72(4):316-23.
70. Krishnan V. Orthodontic pain: from causes to management--a review. *Eur J Orthod* 2007;29(2):170-9.
71. Ngan P, Kess B, Wilson S. Perception of discomfort by patients undergoing orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1989;96(1):47-53.
72. Brown DF, Moerenhout RG. The pain experience and psychological adjustment to orthodontic treatment of preadolescents, adolescents, and adults. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1991;100(4):349-56.
73. Scheurer PA, Firestone AR, Burgin WB. Perception of pain as a result of orthodontic treatment with fixed appliances. *Eur J Orthod* 1996;18(4):349-57.
74. Myers CD, Tsao JC, Glover DA, et al. Sex, gender, and age: contributions to laboratory pain responding in children and adolescents. *J Pain* 2006;7(8):556-64.
75. Sandhu SS, Sandhu J. Orthodontic pain: an interaction between age and sex in early and middle adolescence. *Angle Orthod* 2013;83(6):966-72.
76. Fillingim RB, King CD, Ribeiro-Dasilva MC, Rahim-Williams B, Riley JL, 3rd. Sex, gender, and pain: a review of recent clinical and experimental findings. *J Pain* 2009;10(5):447-85.
77. Craft RM. Modulation of pain by estrogens. *Pain* 2007;132 Suppl 1:S3-12.

78. Rowan MP, Berg KA, Roberts JL, Hargreaves KM, Clarke WP. Activation of estrogen receptor alpha enhances bradykinin signaling in peripheral sensory neurons of female rats. *J Pharmacol Exp Ther* 2014.
79. Eccleston C. Role of psychology in pain management. *Br J Anaesth* 2001;87(1):144-52.
80. Oliver RG, Knapman YM. Attitudes to orthodontic treatment. *Br J Orthod* 1985;12(4):179-88.
81. Sergl HG, Klages U, Zentner A. Pain and discomfort during orthodontic treatment: causative factors and effects on compliance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1998;114(6):684-91.
82. Stewart FN, Kerr WJ, Taylor PJ. Appliance wear: the patient's point of view. *Eur J Orthod* 1997;19(4):377-82.
83. Loft GH, Reynolds JM, Zwemer JD, Thompson WO, Dushku J. The occurrence of craniomandibular symptoms in healthy young adults with and without prior orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1989;96(3):264-5.
84. Nielsen L, Melsen B, Terp S. TMJ function and the effects on the masticatory system on 14-16-year-old Danish children in relation to orthodontic treatment. *Eur J Orthod* 1990;12(3):254-62.
85. Thompson JR. Abnormal function of the temporomandibular joints and related musculature. Orthodontic implications. Part II. *Angle Orthod* 1986;56(3):181-95.
86. Luther F. Orthodontics and the temporomandibular joint: where are we now? Part 1. Orthodontic treatment and temporomandibular disorders. *Angle Orthod* 1998;68(4):295-304.
87. McNamara JA, Jr. Orthodontic treatment and temporomandibular disorders. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1997;83(1):107-17.
88. Mohlin B, Axelsson S, Paulin G, et al. TMD in relation to malocclusion and orthodontic treatment. *Angle Orthod* 2007;77(3):542-8.
89. Gesch D, Bernhardt O, Kirbschus A. Association of malocclusion and functional occlusion with temporomandibular disorders (TMD) in adults: a systematic review of population-based studies. *Quintessence Int* 2004;35(3):211-21.
90. McNamara JA, Jr., Turp JC. Orthodontic treatment and temporomandibular disorders: is there a relationship? Part 1: Clinical studies. *J Orofac Orthop* 1997;58(2):74-89.
91. Bales JM, Epstein JB. The role of malocclusion and orthodontics in temporomandibular disorders. *J Can Dent Assoc* 1994;60(10):899-905.
92. Henrikson T. Temporomandibular disorders and mandibular function in relation to Class II malocclusion and orthodontic treatment. A controlled, prospective and longitudinal study. *Swed Dent J Suppl* 1999;134:1-144.
93. Ruf S, Pancherz H. Long-term TMJ effects of Herbst treatment: a clinical and MRI study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1998;114(5):475-83.
94. Keeling SD, Garvan CW, King GJ, Wheeler TT, McGorray S. Temporomandibular disorders after early Class II treatment with bionators and headgears: results from a randomized controlled trial. *Semin Orthod* 1995;1(3):149-64.
95. Okeson JP. Management of temporomandibular disorders and occlusion. 6th ed ed. St. Louis; 2008.

96. Dworkin SF, LeResche L. Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders: review, criteria, examinations and specifications, critique. *J Craniomandib Disord* 1992;6(4):301-55.
97. Marklund S, Wanman A. Risk factors associated with incidence and persistence of signs and symptoms of temporomandibular disorders. *Acta Odontol Scand* 2010;68(5):289-99.
98. Manfredini D, Guarda-Nardini L, Winocur E, et al. Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders: a systematic review of axis I epidemiologic findings. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2011;112(4):453-62.
99. Suvinen TI, Reade PC, Kemppainen P, Kononen M, Dworkin SF. Review of aetiological concepts of temporomandibular pain disorders: towards a biopsychosocial model for integration of physical disorder factors with psychological and psychosocial illness impact factors. *Eur J Pain* 2005;9(6):613-33.
100. Wanman A, Agerberg G. Mandibular dysfunction in adolescents. I. Prevalence of symptoms. *Acta Odontol Scand* 1986;44(1):47-54.
101. Kononen M, Nystrom M. A longitudinal study of craniomandibular disorders in Finnish adolescents. *J Orofac Pain* 1993;7(4):329-36.
102. Nilsson IM, List T, Drangsholt M. Incidence and temporal patterns of temporomandibular disorder pain among Swedish adolescents. *J Orofac Pain* 2007;21(2):127-32.
103. Poveda Roda R, Diaz Fernandez JM, Hernandez Bazan S, et al. A review of temporomandibular joint disease (TMJD). Part II: Clinical and radiological semiology. Morbidity processes. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2008;13(2):E102-9.
104. Laskin DM. Etiology of the pain-dysfunction syndrome. *J Am Dent Assoc* 1969;79(1):147-53.
105. Bernhardt O, Schiffman EL, Look JO. Reliability and validity of a new fingertip-shaped pressure algometer for assessing pressure pain thresholds in the temporomandibular joint and masticatory muscles. *J Orofac Pain* 2007;21(1):29-38.
106. Futarmal S, Kothari M, Ayesh E, Baad-Hansen L, Svensson P. New palpometer with implications for assessment of deep pain sensitivity. *J Dent Res* 2011;90(7):918-22.
107. Kinzinger GS, Roth A, Gulden N, Bucker A, Diedrich PR. Effects of orthodontic treatment with fixed functional orthopaedic appliances on the disc-condyle relationship in the temporomandibular joint: a magnetic resonance imaging study (Part II). *Dentomaxillofac Radiol* 2006;35(5):347-56.
108. Kinzinger G, Kober C, Diedrich P. Topography and morphology of the mandibular condyle during fixed functional orthopedic treatment --a magnetic resonance imaging study. *J Orofac Orthop* 2007;68(2):124-47.
109. Pancherz H, Ruf S, Thomalske-Faubert C. Mandibular articular disk position changes during Herbst treatment: a prospective longitudinal MRI study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1999;116(2):207-14.
110. Wadhawan N, Kumar S, Kharbanda OP, Duggal R, Sharma R. Temporomandibular joint adaptations following two-phase therapy: an MRI study. *Orthod Craniofac Res* 2008;11(4):235-50.
111. Aidar LA, Abrahao M, Yamashita HK, Dominguez GC. Morphological changes of condyles and Helkimo clinical dysfunction index in patients treated with Herbst--orthodontic appliance. *Braz Dent J* 2013;24(4):313-21.

112. O'Connor PJ. Patients' perceptions before, during, and after orthodontic treatment. *J Clin Orthod* 2000;34(10):591-2.
113. Benedetti F, Lanotte M, Lopiano L, Colloca L. When words are painful: unraveling the mechanisms of the nocebo effect. *Neuroscience* 2007;147(2):260-71.
114. Benedetti F, Amanzio M, Vighetti S, Asteggiano G. The biochemical and neuroendocrine bases of the hyperalgesic nocebo effect. *J Neurosci* 2006;26(46):12014-22.
115. Balint M. The doctor, his patient, and the illness. *Lancet* 1955;268(6866):683-8.
116. Di Blasi Z, Harkness E, Ernst E, Georgiou A, Kleijnen J. Influence of context effects on health outcomes: a systematic review. *Lancet* 2001;357(9258):757-62.
117. Benedetti F. How the doctor's words affect the patient's brain. *Eval Health Prof* 2002;25(4):369-86.
118. Dubner R. Neurophysiology of pain. *Dent Clin North Am* 1978;22(1):11-30.
119. Manfredini D, Bucci MB, Nardini LG. The diagnostic process for temporomandibular disorders. *Stomatologija* 2007;9(2):35-9.
120. Feinmann C, Ong M, Harvey W, Harris M. Psychological factors influencing post-operative pain and analgesic consumption. *Br J Oral Maxillofac Surg* 1987;25(4):285-92.
121. O'Brien EM, Waxenberg LB, Atchison JW, et al. Negative mood mediates the effect of poor sleep on pain among chronic pain patients. *Clin J Pain* 2010;26(4):310-9.
122. Melzack R, Torgerson WS. On the language of pain. *Anesthesiology* 1971;34(1):50-9.
123. Taenzer P, Melzack R, Jeans ME. Influence of psychological factors on postoperative pain, mood and analgesic requirements. *Pain* 1986;24(3):331-42.
124. Hansen K, Pancherz H, Petersson A. Long-term effects of the Herbst appliance on the craniomandibular system with special reference to the TMJ. *Eur J Orthod* 1990;12(3):244-53.
125. Kluemper GT, Hiser DG, Rayens MK, Jay MJ. Efficacy of a wax containing benzocaine in the relief of oral mucosal pain caused by orthodontic appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2002;122(4):359-65.
126. Ashkenazi M, Levin L. Pain prevention and management during orthodontic treatment as perceived by patients. *Orthodontics (Chic.)* 2012;13(1):e76-81.
127. Jones ML. An investigation into the initial discomfort caused by placement of an archwire. *Eur J Orthod* 1984;6(1):48-54.
128. Jones M, Chan C. The pain and discomfort experienced during orthodontic treatment: a randomized controlled clinical trial of two initial aligning arch wires. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1992;102(4):373-81.
129. Fernandes LM, Ogaard B, Skoglund L. Pain and discomfort experienced after placement of a conventional or a superelastic NiTi aligning archwire. A randomized clinical trial. *J Orofac Orthop* 1998;59(6):331-9.

Annexe 1 : Formulaire de consentement



Faculté de médecine dentaire
Département de santé buccale

FORMULAIRE D'INFORMATION ET DE CONSENTEMENT

Suivi clinique d'avancement mandibulaire par appareil myofonctionnel suivi par l'expansion palatine rapide.

Chercheurs :

Kenneth Lam DMD – Résident-chercheur, candidat à la maîtrise en médecine dentaire, option orthodontie
Judith Limoges DMD – Résidente-chercheuse, candidate à la maîtrise en médecine dentaire, option orthodontie
Nelly Huynh PhD – Professeure sous octroi adjointe

Collaborateurs :

Andrée Montpetit DMD MSc – Professeure adjointe
Nathalie Rei DMD MSc – Professeure adjointe
Hicham El-Khatib DMD MSc – Professeur agréé

Ce projet de recherche est financé par le fond de démarrage du Dre Huynh.

Description du projet de recherche

Ce formulaire est dédié au « titulaire de l'autorité parentale » pour patient mineur. La participation à cette étude est entièrement volontaire et bénévole. Veuillez prendre le temps de lire attentivement ce formulaire d'information et de consentement. Nous vous invitons ensuite à poser toutes les questions nécessaires pour votre compréhension.

Votre enfant (10-15 ans) est invité à participer à un projet de recherche parce que sa mâchoire du bas est trop reculée par rapport à sa mâchoire du haut. Pour corriger ceci, votre enfant a besoin d'un traitement d'orthodontie avec un appareil qui permet d'avancer la mâchoire du bas et d'élargir le palais.

Ce traitement couramment utilisé en orthodontie permet donc de rétablir un équilibre entre la mâchoire du haut et du bas. Cette étude veut évaluer les effets de ce traitement orthodontique standard sur l'adaptation des muscles de la mâchoire, la douleur de l'articulation de la mâchoire, l'anatomie de la tête et des voies respiratoires dans le **premier volet (contexte clinique normal)**.

L'avancement de la mâchoire du bas peut, selon la littérature, améliorer les dimensions des voies aériennes supérieures, ce qui, par conséquent, aurait un effet bénéfique sur la respiration durant le sommeil. Il est maintenant connu que des problèmes de respiration lors du sommeil ont plus de chances de rendre celui-ci non récupérateur. Alors peut s'en suivre des conséquences sur la santé, le comportement et les performances à l'école de l'enfant. Le **deuxième volet (mesure expérimentale)** vise à évaluer la respiration durant le sommeil et les effets sur le comportement de votre enfant.

Nous allons également faire la comparaison de deux appareils d'avancement couramment utilisés en clinique (tous deux reconnus actuellement comme égaux et valables cliniquement), soit fixe ou amovible. Les résultats de cette étude permettront peut-être d'observer des différences entre ces deux appareils et ainsi éclairer le praticien dans le choix d'un appareil d'avancement mandibulaire. Aussi, nous pourrions, fort probablement, mieux guider les futurs patients de cette thérapie, sur les effets ressentis lors du port des appareils.

Nous voulons recruter 44 enfants, âgés entre 10 et 15 ans, qui recevront un appareil d'avancement afin de corriger une mâchoire du bas trop reculée par rapport à la mâchoire du haut. Ces traitements d'orthodontie seront faits à la clinique d'orthodontie de l'Université de Montréal. Les enfants seront divisés en 2 groupes de 22 enfants chacun: avec appareil fixe ou avec appareil amovible. Le type d'appareil d'avancement utilisé, fixe ou amovible, sera choisi de façon aléatoire. Toutes les étapes de l'étude seront les mêmes pour les 2 groupes.

Nature, durée et conditions de la participation

Si vous recevez ce formulaire c'est que votre enfant a été sélectionné à la clinique d'orthodontie pour recevoir un traitement d'avancement. Votre décision sur la participation à cette étude n'aura aucune influence sur ce droit d'être patient à la clinique. La participation de votre enfant à l'étude n'affectera en rien son traitement d'avancement. **Un enfant participant à cette étude sera soumis au même nombre de visites qu'un enfant qui reçoit le même traitement, mais qui ne participe pas l'étude.**

Selon les procédures habituelles à la clinique d'orthodontie de l'Université de Montréal, l'appareil d'avancement mandibulaire combiné à une expansion palatine sera mis en bouche chez votre enfant. Les démarches demandées pour ce projet de recherche ne nécessitent **pas de visites additionnelles pour le VOLET 1. Les enregistrements de sommeil pour le VOLET 2 seront envoyés directement à la maison par courrier prioritaire et ne demande donc pas de déplacement de votre part.** Voici la liste des visites habituelles demandées, ainsi que les démarches faites dans le cadre de ce projet de recherche

VISITE 1 Examen dentaire qui consiste en la prise de données initiales essentielles dans le but de poser un diagnostic orthodontique et confirmer la nécessité d'une thérapie d'avancement la mâchoire du bas et d'élargir le palais (l'examen est une procédure habituelle avant chaque traitement d'orthodontie). Le projet de recherche vous sera présenté et expliqué.

VISITE 2a Le choix aléatoire de l'appareil sera fait à cette visite. Si votre enfant devait recevoir un appareil amovible, alors une prise d'empreinte de ces dents sera faite. Dans le cas d'un appareil sur fixe, des séparateurs seront insérés.

- **VOLET 2 :** À cette visite, nous demanderons à votre enfant de remplir un questionnaire sur son comportement général (10 min) et des questionnaires sur le sommeil (10 min).

VISITE 2b *Les enfants recevant un appareil fixe seront revus selon les étapes habituelles pour cet appareil. Cette visite sert à ajuster les bagues et à prendre une empreinte des dents du haut et du bas.* Oui (appareil fixe) Non (appareil amovible)

VOLET 2 : L'appareil d'enregistrement de sommeil sera envoyé à la maison du patient et retourné par courrier prioritaire. Le parent et l'enfant pourront facilement appliquer les capteurs nécessaires et auront accès à un support téléphonique assuré par l'équipe de recherche. Le soir de l'enregistrement, il sera demandé à l'enfant sera demandé de remplir un questionnaire du soir et un questionnaire de somnolence (10min). Le lendemain matin, la coopération de l'enfant sera sollicitée de nouveau afin de compléter un questionnaire du matin.

VISITE 3 L'articulation de la mâchoire et l'activité des muscles de la mâchoire seront mesurés. L'appareil orthodontique sera mis en bouche et ajusté de façon habituelle pour ce genre de procédure. Un petit journal quotidien sur le confort et la douleur associés à l'appareil sera remis au patient et devra être complété à la maison (5 min).

VISITE 4 Le rendez-vous de suivi sera fait telle que la procédure habituelle, soit 7 jours après la mise en bouche. Une évaluation de l'articulation de la mâchoire et l'activité des muscles de la mâchoire sera faite.

VISITE 5 Le rendez-vous de suivi sera fait selon la procédure habituelle, soit 4 semaines après la VISITE 4. Une évaluation de l'articulation de la mâchoire et l'activité des muscles de la mâchoire sera faite. Seront aussi évalués : l'avancement mandibulaire et l'occlusion obtenus.

VOLET 2 : L'appareil d'enregistrement de sommeil sera envoyé à la maison du patient et retourné par courrier prioritaire. Le parent et l'enfant pourront facilement appliquer les capteurs nécessaires toujours avec le support téléphonique de l'équipe de recherche en cas de besoin. Le soir de l'enregistrement, il sera demandé à l'enfant de remplir un questionnaire du soir et un questionnaire de somnolence (10min). Le lendemain matin, la coopération de l'enfant sera demandée afin de remplir un questionnaire du matin.

VISITE 6 Le rendez-vous de suivi sera fait selon la procédure habituelle, soit 8 semaines après la VISITE 5. Une évaluation de l'articulation de la mâchoire et l'activité des muscles de la mâchoire sera faite. Seront aussi évalués : l'avancement mandibulaire et l'occlusion obtenus. L'activation de l'expansion palatine débutera à ce moment (début des tours de vis).

VISITE 7 Le rendez-vous de suivi sera fait selon la procédure habituelle, soit 8 semaines après la VISITE 6. Seront aussi évalués : l'avancement mandibulaire et l'occlusion obtenus. Une évaluation de l'avancement mandibulaire et de l'occlusion sera faite. Fin de l'activation de l'expansion palatine (ligature de la vis).

VISITE 8 Le rendez-vous de suivi sera fait selon la procédure habituelle, soit 8 semaines après la VISITE 7. Une évaluation de l'articulation de la mâchoire et l'activité des muscles de la mâchoire sera faite. Une prise de radiographie (procédure habituelle) ayant pour but l'évaluation de la progression du traitement.

VISITE 9 Fin du traitement d'avancement, retrait de l'appareil, soit 9 mois après la mise en bouche. Une évaluation de l'articulation de la mâchoire et l'activité des muscles de la mâchoire sera faite. Seront aussi évalués : l'avancement mandibulaire et l'occlusion obtenus. Le petit journal quotidien sera récupéré par le résident traité.

- **VOLET 2 :** À cette visite, nous demanderons à votre enfant de remplir un questionnaire sur son comportement général (10 min) et des questionnaires sur le sommeil (10 min).

Après le traitement d'avancement de la mâchoire, le patient poursuivra, au moment opportun son traitement complet (broches haut et bas) à la clinique d'orthodontie majeure de l'Université de Montréal.

VOLET 2 : L'appareil d'enregistrement de sommeil sera envoyé à la maison du patient et retourné par courrier prioritaire. Le parent et l'enfant pourront facilement appliquer les capteurs nécessaires toujours avec le support téléphonique de l'équipe de recherche. Le soir de l'enregistrement, il sera demandé à l'enfant de remplir un questionnaire du soir et un questionnaire de somnolence (10min). Le lendemain matin, la coopération de l'enfant sera sollicitée afin de remplir un questionnaire du matin.

Nuit de sommeil – Installation fait par un parent à la maison (10 min) :

1-Un petit capteur sera installé à la maison sur la main gauche (pour les droitiers) ou droite (pour les gauchers). Le capteur sera maintenu en place durant la nuit avec une bandelette autocollante qui vous sera fournie. Ce capteur sert à mesurer le taux d'oxygène dans le sang lors du sommeil.

2-Un tube de plastique, servant à mesurer la respiration de votre enfant, sera placé sous le nez de votre enfant et derrière ses oreilles.

3-Avant d'aller au lit, deux ceintures devront être enfilées par votre enfant; une sur le thorax et l'autre sur le ventre. Elles s'attachent facilement à l'aide de velcro. Elles permettront d'observer les efforts effectués par votre enfant lorsqu'il respire lors de son sommeil.

4-Un micro sera collé sous le menton pour mesurer les vibrations occasionnées par le ronflement durant le sommeil.

Bénéfices et inconvénients

Votre enfant ne retirera aucun bénéfice personnel de sa participation à cette étude. Cependant, vous recevrez de l'information sur l'effet du traitement sur l'articulation et les muscles de la mâchoire, sur les voies respiratoires et la respiration durant le sommeil de votre enfant. La participation de votre enfant à cette étude sera bénéfique à l'avancement général des connaissances sur les effets de ce type de traitement.

Aucun risque n'est associé à cette étude. Certains inconforts temporaires sont à prévoir, tel un sommeil légèrement perturbé votre enfant n'ayant pas l'habitude de dormir avec un appareil d'enregistrement. Ces petits inconforts proviennent majoritairement du tube présent sous le nez et des ceintures sur le ventre et le thorax.

Compensation

Pour faciliter la participation dans le VOLET 2 de cette étude, l'appareil d'enregistrement de sommeil sera envoyé au sujet et retourné par la suite au laboratoire par courrier prioritaire aux frais du laboratoire. Une compensation aux participants du VOLET 2 sera offerte à la fin du projet sous forme d'un certificat cadeau d'un montant de 20\$ (FutureShop, iTunes, cinéma). Cependant, le coût des traitements orthodontiques demeurent l'entière responsabilité des parents.

Diffusion des résultats

Vous pourrez communiquer avec l'équipe de recherche afin d'obtenir de l'information sur l'avancement des travaux ou les résultats du projet de recherche. L'état d'avancement de nos travaux vous sera communiqué ensuite par la poste ou par courriel à la fin du projet

Protection de la confidentialité

Durant la participation de votre enfant à ce projet, l'équipe de recherche recueillera dans un dossier de recherche (à distinguer du dossier clinique) les renseignements nécessaires pour répondre aux objectifs scientifiques. Tous les renseignements recueillis demeureront strictement confidentiels. Votre enfant sera identifié par un numéro de code auquel seul l'équipe de recherche aura accès. La clé du code, reliant son nom au dossier de recherche, sera conservée par le chercheur responsable. Les données de recherche seront conservées pendant sept ans après la fin de l'étude et seront détruites par la suite.

Vous avez le droit de consulter le dossier de recherche de votre enfant pour vérifier les renseignements recueillis, et les faire rectifier au besoin, et ce, aussi longtemps que le chercheur responsable du projet ou l'établissement détiennent ces informations. Cependant, afin de préserver l'intégrité scientifique du projet, vous pourriez n'avoir accès à certaines de ces informations qu'une fois votre participation terminée. Pour des raisons de

surveillance et de contrôle de la recherche, son dossier pourra être consulté par une personne mandatée par le Comité d'éthique de la recherche en santé (CERES) de l'Université de Montréal. Toutes ces personnes respecteront la politique de confidentialité.

Les données et les radiographies de votre enfant pourront être publiées dans des revues scientifiques, congrès mais il ne sera pas possible d'identifier votre enfant.

Droit de retrait

Vous pouvez retirer la participation de votre enfant à cette étude à n'importe quel moment, sans avoir à donner de raison. Vous avez simplement à aviser la personne-ressource de l'équipe de recherche et ce, par simple avis verbal. Si votre enfant est retiré de l'étude, **son traitement orthodontique sera complété au département d'orthodontie selon les étapes cliniques habituelles.**

Personnes-ressources

Si vous avez des questions sur les aspects scientifiques du projet de recherche, vous pouvez contacter Kenneth Lam DMD, à kenyosan@yahoo.com, ou Judith Limoges DMD, à limogesjudith@videotron.ca. Si vous voulez retirer votre enfant de l'étude, vous pouvez contacter Nelly Huynh PhD, au (514) 343-6111 poste 3439 ou Nelly.huynh@umontreal.ca.

Pour toute information d'ordre éthique concernant les conditions dans lesquelles se déroule la participation de votre enfant à ce projet, vous pouvez contacter le coordonnateur du Comité d'éthique de la recherche en santé (CERES) par courriel ceres@umontreal.ca ou par téléphone au (514) 343-6111 poste 2604.

Pour plus d'information sur vos droits comme participants, vous pouvez consulter le portail des participants de l'Université de Montréal à l'adresse suivante : <http://recherche.umontreal.ca/participants>

Toute plainte relative à la participation de votre enfant à cette recherche peut être adressée à l'ombudsman de l'Université de Montréal, au numéro de téléphone (514) 343-2100 ou à l'adresse courriel ombudsman@umontreal.ca. L'ombudsman accepte les appels à frais virés. Il s'exprime en français et en anglais et prend les appels entre 9h et 17h.

Consentement

La participation de votre enfant à cette étude est tout à fait volontaire. En temps que « titulaire de l'autorité parentale », vous êtes donc libre d'accepter ou de refuser d'y participer sans que cela n'affecte ses traitements d'orthodontie.

J'accepte de participer au : VOLET 1 seulement

VOLETs 1 et 2

Prénom et nom du titulaire de l'autorité
parentale
(caractère d'imprimerie)

Signature du titulaire de l'autorité
parentale

Date : _____

Assentiment du mineur

À titre de chercheur principal, j'ai expliqué le projet de recherche à, _____
Ce dernier m'a indiqué qu'il acceptait de participer à ce projet de recherche.

Prénom et nom du chercheur principal
(caractère d'imprimerie)

Signature du chercheur principal

Date : _____

Annexe 2 : Examen ATM

Projet : NH-11XP-ERPBlockvsXbox

Visite 5 :T2 (ATM)



Sujet :

Date : 201 - - (AAAA-MMM-JJ)

<Examen de l'ATM et muscles de l'ATM>

1. Avez-vous habituellement de la douleur au visage? À droite? À gauche? Les 2 cotés?	<input type="checkbox"/> Ne sais pas	<input type="checkbox"/> Pas de doubl.	<input type="checkbox"/> Droite	<input type="checkbox"/> Gauche	<input type="checkbox"/> Les deux	Notes :
2. Pouvez-vous pointer les zones douloureuses?	<input type="checkbox"/> Ne sais pas					
	Droite →	<input type="checkbox"/> Pas de doubl.	<input type="checkbox"/> ATM	<input type="checkbox"/> Muscle	<input type="checkbox"/> Les deux	
	Gauche →	<input type="checkbox"/> Pas de doubl.	<input type="checkbox"/> ATM	<input type="checkbox"/> Muscle	<input type="checkbox"/> Les deux	
3. Patron d'ouverture	<input type="checkbox"/> Ne sais pas	<input type="checkbox"/> Droite sans correction	<input type="checkbox"/> Droite corrigé	<input type="checkbox"/> Autre :		
	<input type="checkbox"/> Droit	<input type="checkbox"/> Gauche sans correction	<input type="checkbox"/> Gauche corrigé			
4. (a) Ouverture maximale sans assistance. Dent utilisée : 11 ou 21	4. (b) Ouverture max. : <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> mm				<input type="checkbox"/> Pas de doubl.	
	Doul. muscles →	<input type="checkbox"/> Droite	<input type="checkbox"/> Gauche	<input type="checkbox"/> Les deux	<input type="checkbox"/> Aucune	
	Doul. ATM →	<input type="checkbox"/> Droite	<input type="checkbox"/> Gauche	<input type="checkbox"/> Les deux	<input type="checkbox"/> Aucune	
	4. (c) Ouverture max. assis : <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> mm				<input type="checkbox"/> Pas de doubl.	
	Doul. muscles →	<input type="checkbox"/> Droite	<input type="checkbox"/> Gauche	<input type="checkbox"/> Les deux	<input type="checkbox"/> Aucune	
	Doul. ATM →	<input type="checkbox"/> Droite	<input type="checkbox"/> Gauche	<input type="checkbox"/> Les deux	<input type="checkbox"/> Aucune	
4. (d.) : Overbite : <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> mm	Overjet : <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> mm		<input type="checkbox"/> Open Bite présent			
5. Bruits Articulaires	Aucun	Click	Crépit. +	Crépit. -	Notes :	
a. Bruit ATM (ouvert.) droite	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
b. Bruit ATM (ouvert.) gauche	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
c. Bruit ATM (ferm.) droite	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
d. Bruit ATM (ferm.) gauche	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
e. Bruits réciproques éliminés lors de l'ouverture protrusive	Droite →	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non.	<input type="checkbox"/> N/A	Notes :	
	Gauche →	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non.	<input type="checkbox"/> N/A		
6. Bruits ATM	Aucun	Click	Crépit. +	Crépit. -	Notes :	
a. Bruits ATM droite en latéralité	lat. droite	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	lat. gauche	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	protrusion	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
b. Bruits ATM gauche en latéralité	lat. droite	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Notes :	
	lat. gauche	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	protrusion	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
7. Déviation de la ligne médiane	Droite : <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> mm		Gauche : <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> mm			
7. (a) Excursion lat. droite	Doul. muscles →	<input type="checkbox"/> Droite	<input type="checkbox"/> Gauche	<input type="checkbox"/> Les deux	<input type="checkbox"/> Aucune	
<input type="text"/> <input type="text"/> mm	Doul. ATM →	<input type="checkbox"/> Droite	<input type="checkbox"/> Gauche	<input type="checkbox"/> Les deux	<input type="checkbox"/> Aucune	
7. (a) Excursion lat. gauche	Doul. muscles →	<input type="checkbox"/> Droite	<input type="checkbox"/> Gauche	<input type="checkbox"/> Les deux	<input type="checkbox"/> Aucune	
<input type="text"/> <input type="text"/> mm	Doul. ATM →	<input type="checkbox"/> Droite	<input type="checkbox"/> Gauche	<input type="checkbox"/> Les deux	<input type="checkbox"/> Aucune	
8. Protrusion	Doul. muscles →	<input type="checkbox"/> Droite	<input type="checkbox"/> Gauche	<input type="checkbox"/> Les deux	<input type="checkbox"/> Aucune	
<input type="text"/> <input type="text"/> mm	Doul. ATM →	<input type="checkbox"/> Droite	<input type="checkbox"/> Gauche	<input type="checkbox"/> Les deux	<input type="checkbox"/> Aucune	

Palpation extra-orale	DROITE				GAUCHE			
	Aucune	Doul. légère	Doul. modérée	Doul. sévère	Aucune	Doul. légère	Doul. modérée	Doul. sévère
A. Sternocléidomastoïdien	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B. Attachement occipital	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C. Attachement paravert	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D. Corps du trapèze	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
E. Temporal post.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
F. Temporal moyen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
G. Temporal ant.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
H. Masséter supérieur	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
I. Masséter moyen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
J. Masséter inférieur	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
K. Stylo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
L. Digastrique	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sites placebo	Aucune	Doul. légère	Doul. modérée	Doul. sévère	Aucune	Doul. légère	Doul. modérée	Doul. sévère
A. Mastoïde	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B. Frontal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C. Vertex	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Palpation ATM	Aucune	Doul. légère	Doul. modérée	Doul. sévère	Aucune	Doul. légère	Doul. modérée	Doul. sévère
A. Pôle latéral	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B. Attachement post.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Palpation muscles	Aucune	Doul. légère	Doul. modérée	Doul. sévère	Aucune	Doul. légère	Doul. modérée	Doul. sévère
A. Zone du ptérygoïde lat.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B. Tendon du temporal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Commentaires :

Signature du dentiste: _____

DATE : 201 - - (AAAA-MMM-JJ)

Annexe 3 : Cahier patient (30 jours)

APPAREIL DE TWINBLOCK ET XBOW

CAHIER DU PATIENT

L'appareil *Twin Block* est placé sur les deux mâchoires ; il sert à établir une nouvelle relation entre les portions osseuses du maxillaire et de la mandibule. L'appareil n'aligne pas les dents de manière directe. L'appareil *Twin Block* est un appareil amovible. Il faut porter l'appareil au moins 23 heures par jour.

Alors que l'appareil *Xbow* est un appareil fixe donc le port est incontournable.

SVP REMPLIR LE QUESTIONNAIRE EN FIN DE JOURNEE, APRES LE SOUPER.

Les effets ressentis sont les suivants:

- ouverture d'un espace entre les deux incisives centrales supérieures (cet espace se refermera peu à peu de lui-même lorsque l'expansion sera terminée).
- difficultés au niveau de la parole: quelques jours sont nécessaires pour apprendre à prononcer correctement certains sons. Ceci ne présente, en général, aucun ennui majeur (on peut cependant prévenir les professeurs des difficultés temporaires de prononciation dues à l'appareil).
- déglutition: il peut y avoir des difficultés à avaler pour quelques jours et le muscle de la langue peut devenir un peu sensible (fatigue musculaire). Le tout revient rapidement à la normale.
- l'hygiène peut être un peu plus difficile et il faut fournir l'effort supplémentaire que demande ce genre de traitement afin d'éviter tout problème.

Pour manger:

La règle de base est de prendre des aliments pas trop durs et, si l'aliment est dur, de le couper de manière à le rendre peu épais (ex.: carottes coupées en rondelles fines ou en petits bâtonnets). Il est strictement défendu de mâcher de la gomme pendant tout le temps où est porté cet appareil. Les bonbons durs sont permis si on les laisse fondre dans la bouche sans les croquer. Il en est de même pour le chocolat ou les bonbons collants (ex.: caramels). Attention au "popcorn"! Ajouter du lait aux céréales dures afin de les ramollir.

Questions:

Si vous avez des questions, n'hésitez pas à nous contacter au
(514) 343-6056

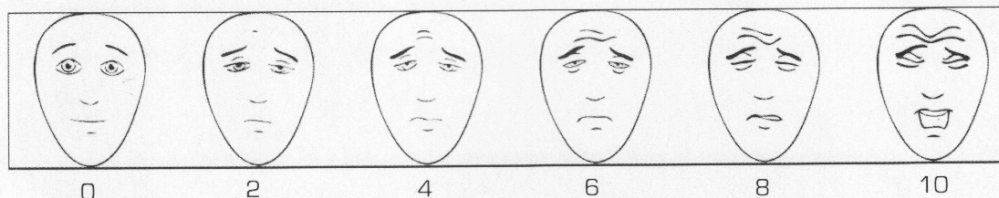
(laisser un message avec le nom de la personne sous traitement et le numéro de téléphone où nous pouvons vous rejoindre)

L'échelle des visages:

(à compléter par l'étudiant responsable)

Montre-moi le visage qui montre combien tu as mal en ce moment. Montre-moi comment tu te sens à l'intérieur de toi?

Ces visages montrent combien on peut avoir mal. Le visage de gauche montre quelqu'un qui n'a pas mal du tout. Ces visages montrent quelqu'un qui a de plus en plus mal, jusqu'à celui à droite qui montre quelqu'un qui a très très mal.



Pas mal du tout

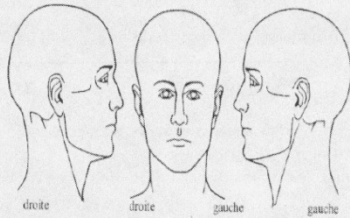
Très très mal

Faces Pain Scale – Revised, ©2001, International Association for the Study of Pain [www.iasp-pain.org/FPSR]

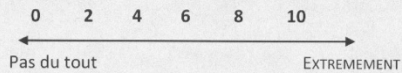
Initiales de l'étudiant: _____

DATE : 201 / / Jour 30

1. Ombragez les régions sur les diagrammes où vous ressentez de la douleur repésentement et inscrivez dans chaque zone l'intensité de cette douleur entre 0 et 10 (0 = Aucune douleur / 10 = Douleur la plus intense)



2. Lors du port de l'appareil, comment votre enfant évalue-t-il l'INTENSITÉ MOYENNE DE SA DOULEUR (utiliser l'échelle des visages et encercler sa réponse ci-dessous)



3. Combien de temps après le port de l'appareil, votre enfant a-t-il ressenti une douleur ou une sensibilité associée?

: (hh :mm)

4. À quel moment de la journée la douleur a-t-elle été la plus intense (cocher la réponse) :

AM PM SOIR Lors des repas

5. Combien de temps la douleur a-t-elle duré (cocher la réponse) :

Toute la journée Pendant une 1/2 journée
 Quelques Hrs <1Hr

6. Votre enfant a-t-il bien dormi hier soir (cocher la réponse) ?

Pas du tout Un peu
 Modérément Beaucoup
 Extrêmement

7. La nuit dernière, évaluez à quel point SA DOULEUR A PERTURBE SON SOMMEIL (cocher la réponse).

Pas du tout Un peu
 Modérément Beaucoup
 Extrêmement

8. Au cours de la journée, votre enfant a-t-il été perturbé par l'appareil ?

Non Oui

9. À l'école (si applicable), est-ce que son niveau d'attention a été perturbé par le traitement?

Non Oui

10. Aujourd'hui, votre enfant a-t-il pris des médicaments ?

Non Oui → précisez le nom et dosage

(Ex : tylenol, 200mg, 1 comprimé aux 6hrs)

11. Quels est le nombre d'heure par jour de port de l'appareil ?

Commentaires :