



L'influence des troubles de l'appareil manducateur sur les performances d'amplitude de fusions en convergence

Chabanis Corentin

► To cite this version:

Chabanis Corentin. L'influence des troubles de l'appareil manducateur sur les performances d'amplitude de fusions en convergence. Sciences du Vivant [q-bio]. 2020. dumas-03110406

HAL Id: dumas-03110406

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03110406>

Submitted on 14 Jan 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



L'influence des troubles de l'appareil manducateur sur les performances d'amplitude de fusions en convergence

CHABANIS Corentin

Maitre de mémoire :

TRINQUET Laure

Orthoptiste

Directrice des mémoires :

TRINQUET Laure

Directrice Pédagogique

Année Universitaire 2019-2020

Mémoire de fin d'études d'Orthoptie

Remerciements :

Je tiens à exprimer toute ma reconnaissance à ma directrice de mémoire, Madame Laure TRINQUET. Je la remercie de m'avoir encadré, orienté, conseillé et d'avoir contribué à alimenter ma réflexion.

J'adresse mes sincères remerciements à tous les professeurs, intervenants et à toutes les personnes qui par leurs paroles, leurs écrits, leurs conseils et leurs critiques ont guidé mes réflexions et ont accepté de me rencontrer et de répondre à mes questions durant mes recherches.

Je remercie le Dr MONDOLONI d'avoir accepté de collaborer avec moi, vous avez bien voulu apporter un regard avisé sur ce travail. Je vous remercie pour vos conseils ainsi que votre bonne humeur.

Je remercie également le Dr CUCCHI pour m'avoir transmis ses précieux conseils.

A mes parents, pour leur soutien sans faille et leur générosité qui m'ont permis d'être là où j'en suis.

A mon amour, merci d'être mon pilier au quotidien, de savoir me rassurer et me pousser à me surpasser.

A mes amis, Fred, Micka, Thomas, Kylian, Chloé, Laetitia et Anaëlle pour les bons moments passés ensemble, pour leur soutien et leurs encouragements qui ont été d'une grande aide.

A tous ces intervenants, je présente à nouveau mes remerciements, mon respect et ma gratitude.

Table des matières :

Introduction.....	1
I/ Anatomie de l'appareil manducateur.....	3
I.1/ Os de la face.....	3
I.1.1/ Massif facial supérieur	3
I.1.2/ Mandibule	4
I.2/ Complexe musculaire et articulaire animant la mandibule.....	5
I.2.1/ Articulation temporo mandibulaire	6
I.2.2/ Muscles animant la mandibule.....	7
I.3/ Innervation de la face.....	8
I.4/ Anatomie descriptive et fonctionnelle de l'organe dentaire	9
I.5/ Notion d'occlusion dentaire	10
I.5.1/ Classification d'angle.....	11
I.5.2/ Notion de supraclusion et d'infraclusion	13
II/ Relations et affections dentaires responsables de complications ophtalmologiques ..	13
II.1/ Rapports embryologiques étroits.....	13
II.2/ Rapports anatomiques	13
II.2.1/ Rapports osseux	14
II.2.2/ Rapports nerveux	14
II.2.3/ Rapports vasculaires	14
III/ Troubles dentaires et leurs répercussions sur le système oculomoteur	15
IV/ Patients susceptibles d'être concernés par des troubles de la convergence dus à des affections de l'appareil manducateur.....	20
IV.1/ Présentation des études	20
IV.1.1/ Supraclusion dentaire	20
IV.1.2/ Classe d'angle d'occlusion dentaire	21
IV.1.3/ Dysfonction temporo-mandibulaire	22
IV.1.4/ Latéro-déviation de la mandibule.....	22

IV.1.5/ Déplacement du disque temporo-mandibulaire.....	23
IV.2/ Discussion.....	24
IV.3/ Projection au niveau des cervicales et conséquences sur l’amplitude de fusion	24
IV.4/ Savoir reconnaître ces patients.....	25
V/ Etude	26
V.1/ Inclusion des patients	26
V.2/ Exclusion des patients	26
V.3/ Mise en place et présentation de l’étude	27
V.4/ Discussion	29
VI/ Conclusion.....	30

Introduction

Lorsqu'un patient consulte dans un cabinet d'orthoptie, nous avons tendance à le traiter seulement au niveau de la sphère oculaire mais nous oublions bien souvent que le système visuel fait partie d'un ensemble que l'on nomme le corps humain.

De ce fait, la profession d'orthoptiste ne doit pas se limiter à la consultation de la sphère oculaire. L'analyse du patient dans son ensemble, sa face, sa posture, sa démarche, ses mimiques, doit être réalisée.

Cependant rares sont ceux qui incorporent un examen postural dans leur pratique.

Les différentes parties du corps humain sont en constante relation/interaction.

La posturologie est une discipline mettant en avant cette attestation. En effet, elle est pluridisciplinaire et étudie les mécanismes biomécaniques et neurophysiologiques qui permettent à l'individu de lutter contre la gravité et de se situer par rapport à son environnement. Elle inclut à chaque capteur son praticien : pour les capteurs oculaires l'ophtalmologue et l'orthoptiste, pour le système manducateur le chirurgien-dentiste, et le podologue pour les capteurs podaux.

L'ORL est présent pour le système vestibulaire et labyrinthique, et l'ostéopathe pour le système ostéo-articulaire et le système musculaire.

C'est avec l'étude de la posture qu'ont été mises en évidence les premières interactions entre ces différents capteurs sensoriels.

Concernant l'appareil manducateur, de nombreuses études ont analysé sa relation avec la posture. Sa position par rapport aux chaînes musculaires et son innervation par le nerf trijumeau en font un des capteurs internes du système postural.

Le système oculaire est, quant à lui, un des capteurs originaux du système tonique postural. Il permet au sujet de se situer dans l'espace, c'est la source principale d'information dont dispose un individu sur son environnement.

Mais jusqu'à présent, les liens entre ces deux systèmes ont suscité peu d'intérêt alors que cette relation mériterait des recherches plus approfondies.

Des témoignages rapportent que certains orthoptistes sont confrontés à des ralentissements voir des arrêts de leurs traitements de rééducation d'insuffisance de convergence sans même avoir de raison. Après recherche de troubles du système manducateur et résolution de ceux-ci, les barrières du traitement sont levées et ils notent alors une reprise du bon fonctionnement de leurs thérapeutiques.

Par conséquent, nous voulons montrer dans cette étude que des perturbations du système stomatognathique peuvent entraîner des déficits de convergence oculaire.

Pour ce faire, nous essayerons de répondre aux questions suivantes :

- Existe-t-il des rapports entre l'appareil manducateur et l'œil ?

- Existe-t-il une voie permettant à des troubles de l'appareil manducateur d'avoir une quelconque influence sur le système oculomoteur ?

Dans l'hypothèse où une telle voie existe :

- Quelles troubles de l'appareil manducateur sont principalement étiologiques ?

L'œil et le système visuel de manière générale étant connu par les orthoptistes, nous traiterons dans une première partie uniquement les bases anatomiques de l'appareil manducateur ainsi que les aspects physio-pathologiques de l'occlusion dentaire.

Dans un second temps, nous étudierons les relations anatomiques étroites qui persistent entre ces deux systèmes permettant d'établir des potentielles répercussions sur le système oculomoteur.

Ensuite nous examinerons à l'aide de publication d'études, quels sont les types de patients susceptibles de nous alerter.

Enfin, nous présenterons une étude réalisée avec le Dr Mondoloni, chirurgien-dentiste à Marseille, au cours de laquelle nous avons voulu observer l'importance de la stimulation des récepteurs périodontaux chez des patients avec et sans trouble d'occlusion dentaire sur leurs amplitudes de fusion en convergence en vision de loin.

I/ Anatomie de l'appareil manducateur

I.1/Os de la face

I.1.1/ Massif facial supérieur

Le massif facial supérieur est composé de six os regroupés par paire ainsi qu'un septième qui est unique. On retrouve donc : deux **os maxillaires**, deux **os zygomatiques**, deux **os naseaux**, deux **os palatins** (forment en partie le palais), deux **os lacrymaux**, deux os **cornets nasaux inférieurs** et pour terminer le **Vomer**.

En vue de nos recherches, nous nous soucierons particulièrement de l'os maxillaire.

Cet os pair et symétrique représente 2/3 interne du massif facial supérieur et s'articule avec des os autres que ceux de la face, comme par exemple l'ethmoïde ou encore le sphénoïde. [1]

L'os maxillaire délimite, en sa partie supérieure, les rebords inférieurs et médians des orbites et en constitue le plancher. En bas, sa portion alvéolaire porte les dents et forme la mâchoire supérieure à l'intérieur de la cavité buccale. En son centre, l'os maxillaire participe à l'élaboration des fosses nasales. [2]

On le définit par 4 processus :

- **Processus frontal**
- **Processus Zygomatique**
- **Processus alvéolaire**
- **Processus palatin**

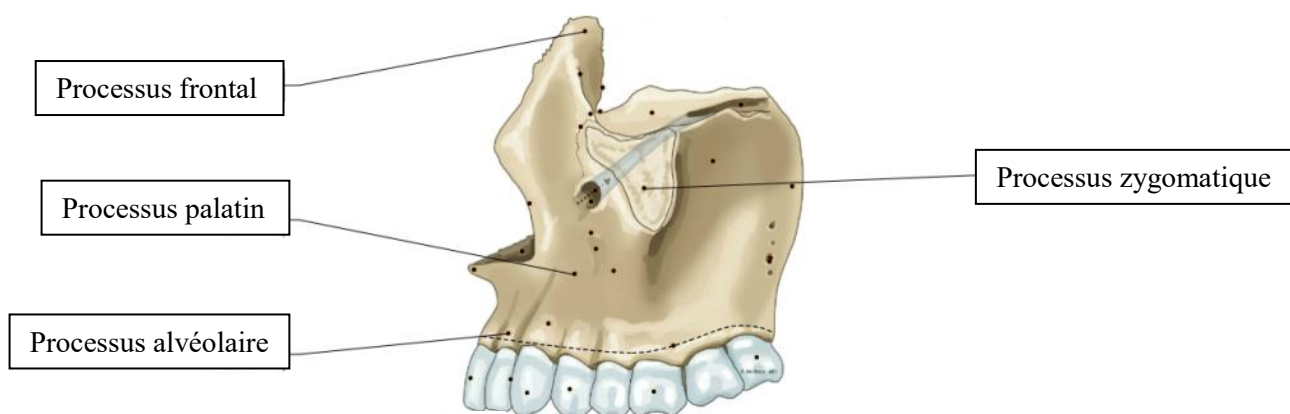


Figure 1 : Os maxillaire en vue latérale [3]

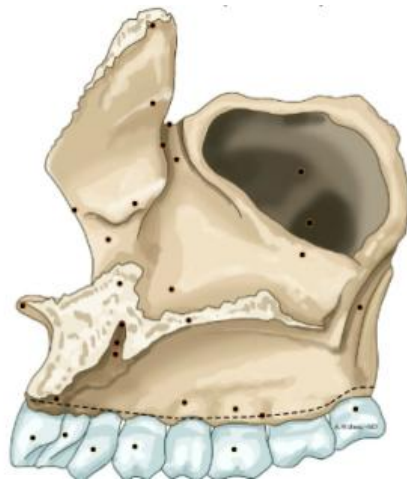


Figure 2 : Os maxillaire en vue médiale [3]

C'est notamment le processus alvéolaire qui est le support de l'os alvéolaire où sont implantées les dents maxillaires.

Les os maxillaires sont donc en relation avec tous les os de la face et servent de support à l'arcade dentaire maxillaire. [4]

I.1.2/ Mandibule

La mandibule est le seul os mobile de la face. La mandibule s'articule avec le maxillaire par l'intermédiaire de l'articulé dentaire et avec l'os temporal au niveau de l'articulation temporo-mandibulaire (ATM) localisée au niveau du processus zygomatique exposé auparavant.

On lui distingue deux parties qui s'unissent au niveau de l'**angle de la mandibule** : le **corps** en avant et la **branche** en arrière.

Le corps :

- La partie supérieure du corps, ou **bord alvéolaire**, porte les dents inférieures.
- La partie inférieure du corps (la base) présente sur la ligne médiane la **protubérance mentonnière** qui se prolonge de chaque côté par les **tubercules mentonniers**. Latéralement se trouve le **foramen mentonnier** qui se prolonge le long de la **ligne oblique**.
- La partie postérieure du corps présente à sa partie médiane des petites saillies : les **processus geni** (ou épines mentonnières) supérieur et inférieur. [5]

Les branches :

Les deux branches montantes de la mandibule sont composées de deux faces : externes et internes et de quatre bords : supérieur, antérieur, postérieur et inférieur.

C'est au niveau du bord supérieur que l'on retrouve le **processus condyloïde** en position postérieure. Il est séparé de la branche montante par une partie rétrécie appelée le **col de la mandibule**. Il va constituer la partie mandibulaire de l'articulation temporo-mandibulaire. On retrouve en partie antérosupérieure de ces branches le **processus coronoïde** par-dessus lequel s'insère le muscle temporal.[2]

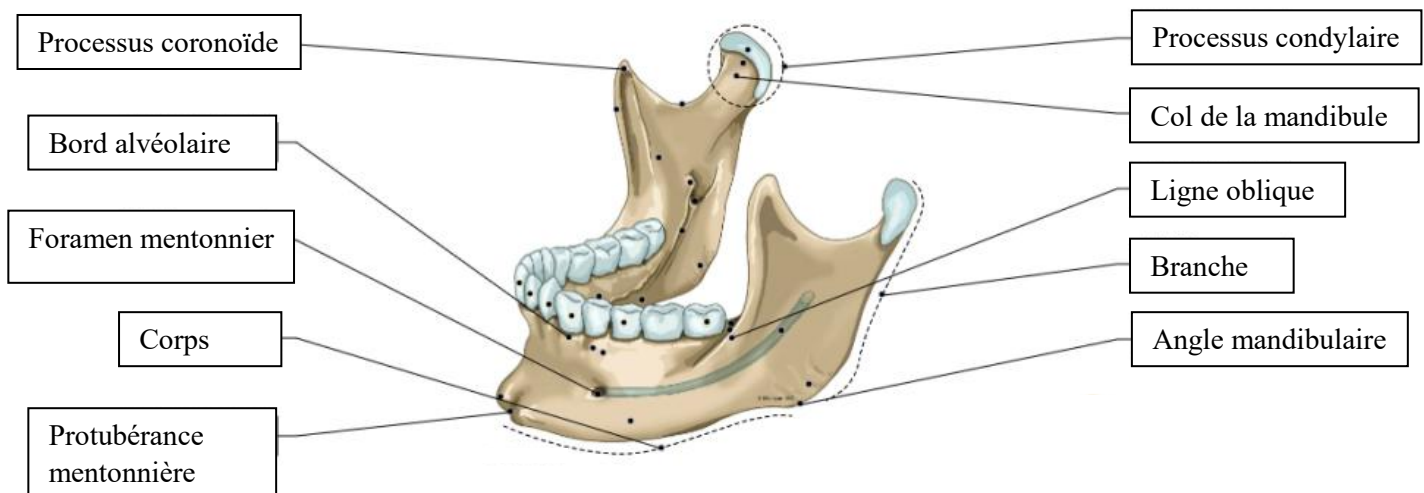


Figure 3 : Mandibule en vue antéro-latérale [3]

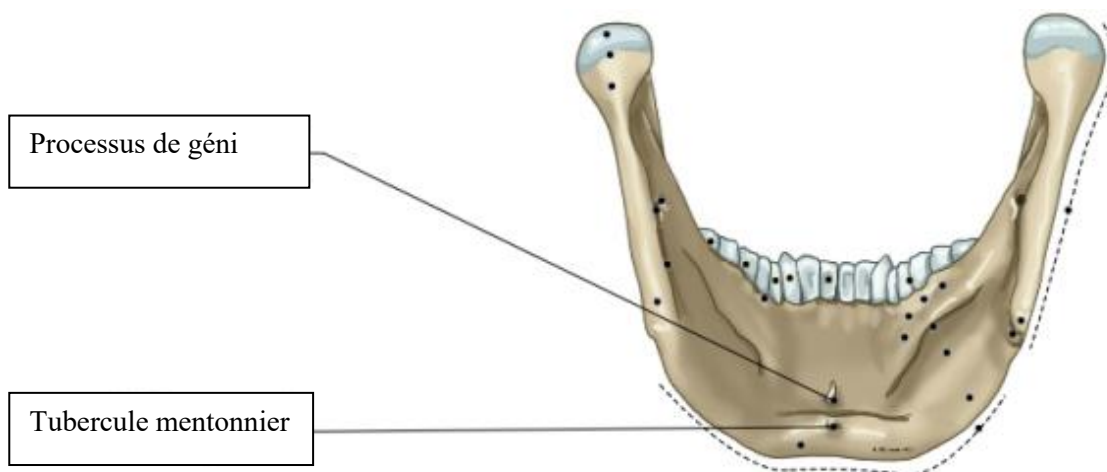


Figure 4 : Mandibule en vue postérieur [3]

I.2/ Complexe musculaire et articulaire animant la mandibule

I.2.1/ L'articulation temporo mandibulaire

L'ATM est une articulation paire qui unit la mandibule à l'os temporal. Elle est composée du **tubercule articulaire de l'os temporal** associée au **processus condylien mandibulaire** situé en arrière de la branche montante de la mandibule.

Entre ces deux surfaces vient s'interposer un **disque articulaire fibrocartilagineux** en forme de lentille biconcave rétablissant la congruence des surfaces articulaires.

Cette articulation est solidarisée par une **capsule articulaire, des ligaments et des muscles**.

La **capsule articulaire** délimite l'articulation en sa face postérieure et antérieure. Elle est constituée de fibres. Elle est fine en son point mandibulaire et s'épaissit de plus en plus en direction de son point d'attache à l'os temporal.

On retrouve également les **ligaments propres latéraux externes et internes** qui renforcent le rôle de la capsule.

Et pour terminer les **fibres du muscle ptérygoïdien latéral** viennent s'insérer sur la capsule articulaire. [6] [7]

Ainsi les mouvements de l'ATM sont :

- L'abaissement
- L'élévation
- La protrusion (translation antérieure)
- La rétraction (translation postérieure)

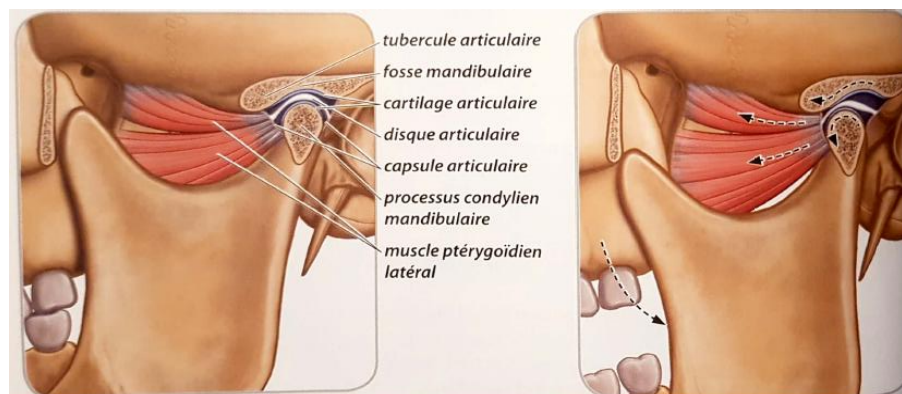


Figure 5 : Mouvement de l'ATM [6]

I.2.2/ Muscles animant la mandibule

La mandibule fait intervenir de nombreux muscles pour être fonctionnelle. On peut aisément les classer en deux groupes, d'une part les muscles élévateurs de la mandibule et d'autre part les muscles abaisseurs de la mandibule.

Les muscles élévateurs de la mandibule :

Ils sont au nombre de trois de chaque côté, rapprochant les arcades dentaires et ayant un rôle important dans le déchiquetage et la trituration de la nourriture.[8]

Le **muscle temporal** naît dans la fosse temporale sous la ligne inférieure et se termine au niveau de l'apex et de la face médiale du processus coronoïde. En plus de son rôle d'élévateur de la mandibule il est également rétropulseur et intervient accessoirement dans les mouvements latéraux de celle-ci.

Le **muscle masséter** est situé contre la face externe de la branche mandibulaire. Il est constitué de deux parties, une superficielle et une profonde. Il est élévateur de la mandibule et provoque la fermeture de la bouche.

Le **muscle ptérygoïdien médial** débute à la surface médiale de la lame latérale du processus ptérygoïdien, du processus pyramidal de l'os palatin ainsi que de la tubérosité du maxillaire. Il se termine sur la face médiale de l'angle de la mandibule et de la partie adjacente de la branche de la mandibule. En plus de son action d'élévation, sa contraction unilatérale provoque des mouvements de diduction. On retrouve également une action de propulsion de la mandibule quand il est associé au ptérygoïdien latéral. [5]

Les muscles abaisseurs et propulseurs de la mandibule

Le **muscle mylo-hyoïdien** s'insère sur la ligne mylo-hyoïdienne de la mandibule. Il est élévateur de l'os hyoïde et de la langue et intervient dans le premier temps de la déglutition en plus d'être abaisseur de la mandibule.

Le **muscle génio-hyoïdien** possède une forme conique et résulte de l'épine mentonnière de la mandibule. Il est élévateur de la langue et de l'os hyoïde et abaisseur de la mandibule.

Le **muscle digastrique** naît de l'incisure mastoïdienne de l'os temporal et se termine dans la fosse digastrique de la mandibule. Sa contraction provoque l'abaissement de la mandibule et l'élévation de l'os hyoïde.

Le **muscle ptérygoïdien latéral** comprend deux faisceaux, un supérieur et un inférieur. Le chef supérieur s'insère dans le corps de l'os sphénoïde et la lame latérale du processus ptérygoïde. Le chef inférieur s'insère sur la lame du processus ptérygoïde et l'os maxillaire. Sa contraction bilatérale est associée dans l'ouverture de la bouche en provoquant une propulsion du condyle et du ménisque mandibulaire, permettant ainsi la rotation de la tête du condyle. Sa contraction unilatérale accompagnée du ptérygoïdien médial homolatéral, provoque la diduction. [5] [8] Le Dr Cucchi déclare également que le chef supérieur de ce muscle est élévateur quand le chef inférieur est abaisseur, expliquant que ce muscle très intime de l'ATM puisse être impliqué dans la plupart des mouvements physiologiques de la mandibule et précocement atteint dans les phases de début des Dysfonctions Temporo-Mandibulaires (DTM).

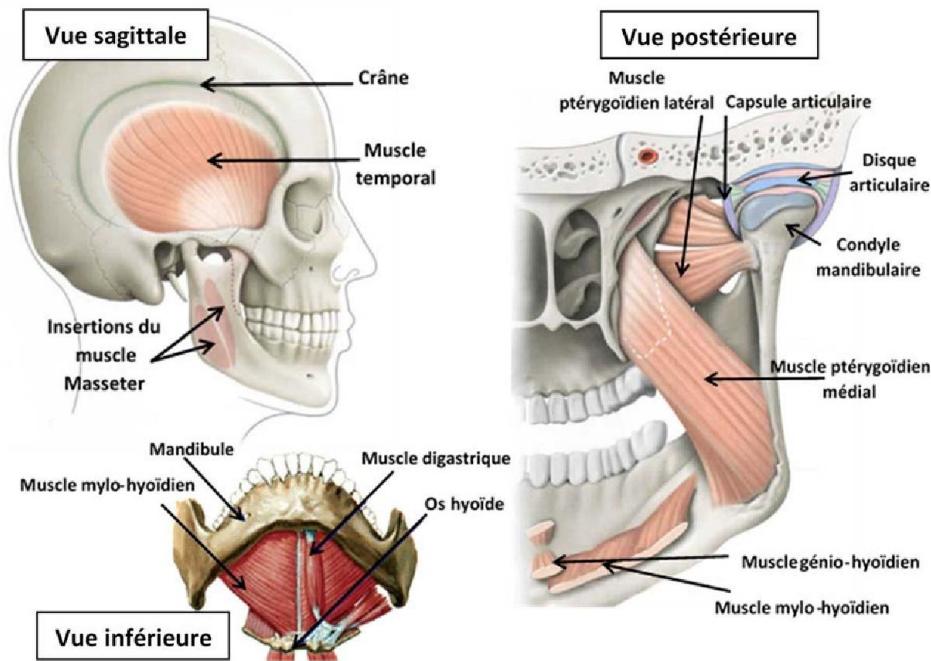


Figure 6 : Muscles de l'appareil manducateur [9]

I.3/ Innervation de la face

La face est innervée par de multiples nerfs : le nerf trijumeau (V), le nerf facial (VII), le nerf glosso-pharyngien (IX) et le nerf grand hypoglosse (XII).

Le Nerf trijumeau forme la V^e paire de nerf crânien. Il contient surtout des fibres pour la sensibilité somatique (qui permet entre autres de percevoir par la peau diverses sensations comme le toucher, la chaleur, la douleur) et en plus faible quantité des fibres pour la sensibilité viscérale (innervation du milieu intérieur). Ce nerf mixte est le plus volumineux des nerfs crâniens, au niveau du ganglion trigéminal (ganglion de Gasser) ; il forme trois branches qui entrent dans la fosse crânienne moyenne par les foramens suivants :

- **Nerf ophtalmique (V1)** : il entre dans l'orbite par la fissure orbitaire supérieure et recueille la sensibilité du front, de la paupière supérieure, du dos du nez et de la cornée par l'intermédiaire des nerfs ciliaires longs.
- **Nerf maxillaire (V2)** : il entre dans la fosse ptérygo-palatine via le foramen rond et recueille la sensibilité du tiers moyen de la face, des dents maxillaires et des gencives supérieures.
- **Nerf mandibulaire (V3)** : il s'étend à la face inférieure de la base du crâne via le foramen ovale et recueille la sensibilité des dents mandibulaires, des gencives inférieures, de la joue, de la lèvre inférieure, du menton et des deux tiers antérieurs de la langue.

La partie motrice du nerf trijumeau est dédiée aux muscles masticateurs et du plancher de la bouche.

Le Nerf facial forme la VII^e paire de nerf crânien. C'est un nerf mixte composé d'une partie moteur dédié aux muscles de la mimique et sensitif pour l'auricule. Il remplit également un rôle gustatif et viscéromoteur.

Le Nerf glosso-pharyngien, qui représente la IX^e paire de nerf crânien, est également mixte. Il possède une partie sensitive, qui innerve la muqueuse du pharynx et le premier tiers postérieur de la muqueuse linguale, et une partie moteur qui se charge de l'innervation de la commande de sécrétion de la glande parotide.

Le Nerf hypoglosse est le nerf moteur de la langue. Il est la XII^e paire de nerf crânien et n'a aucun rôle sensitif. [10] [8] [2]

I.4/ Anatomie descriptive et fonctionnelle de l'organe dentaire

L'organe dentaire est un ensemble composé de l'odonte (dent) et du parodonte qui représente la globalité des tissus qui soutiennent la dent. L'odonte est composé par l'émail, la dentine et la pulpe dentaire. Le parodonte est composé du cément, de la desmodonte, de l'os alvéolaire et de la gencive.

Les dents sont vascularisées mais également innervées. En effet les dents de l'arcade alvéolaire supérieure sont innervées par des branches du nerf maxillaire tandis que les dents de l'arcade alvéolaire inférieure sont innervées par le nerf alvéolaire inférieur, branche du nerf mandibulaire. [6]

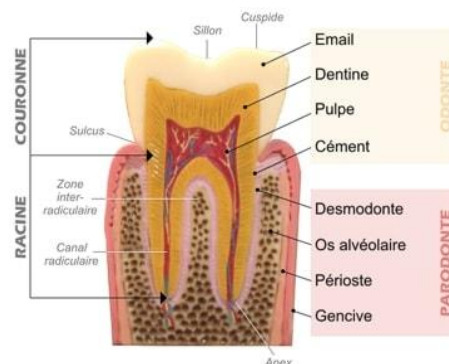


Figure 7 : Coupe schématique d'une dent et de son tissu de soutien [11]

La dentition chez l'Homme évolue au cours de sa vie. On retient 2 dentitions qui se succèdent.

La première dentition appelée dentition lactéale ("dent de lait") ou encore déciduale débute vers le 6^{ème} mois postnatal et se termine à l'âge de 3 ans. A la fin de cette période la dentition chez l'enfant est composée de 20 dents (8 incisives, 4 canines et 8 molaires).

La deuxième dentition appelée dentition permanente débute vers l'âge de 6 ans et remplace progressivement la dentition lactéale. A l'âge de 13 ans, l'enfant possède une dentition composée de 32 dents (8 incisives, 4 canines, 8 prémolaires et 12 molaires). Entre 6 ans et 13 ans, il existe une période dite mixte durant laquelle l'enfant vivra avec une juxtaposition de dents lactéales et définitives. [6]

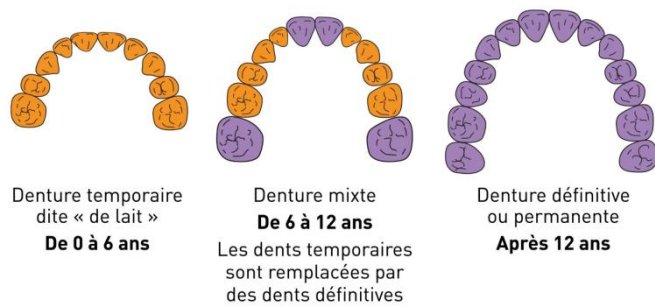


Figure 8 : Schéma de l'éruption des dents [12]

Chaque dent possède un rôle bien défini :

- les incisives ont pour fonction de couper les aliments
- les canines servent à déchirer la chair
- les molaires sont larges et arrondies. Avec la pression maximale des muscles élévateurs, elles ont le meilleur rendement masticatoire.[6]

Pour mettre à bien chacune de ces actions il faut qu'il y ait un contact entre les dents. Ce contact est retrouvé lors de la mastication et nécessite une bonne occlusion pour être efficace.

De plus l'anatomie particulière de chaque dent lui confère un rôle spécifique lors de la déglutition ou encore de la production de parole.

I.5/ Notions d'occlusion dentaire

Les troubles de l'occlusion dentaire faisant part intégrante de notre étude il est donc primordial de définir ce qu'est une occlusion dentaire.

L'occlusion dentaire représente la manière dont les dents maxillaires et mandibulaires s'engrènent et fonctionnent entre elles. Ce phénomène conditionne ainsi la position de la mandibule par rapport au crâne, et donc celle des condyles au sein des cavités glénoïdes.

Il s'agit d'un état statique d'affrontement réciproque des deux arcades dentaires. Cet affrontement est régi par des règles anatomiques et biomécaniques qui définissent une occlusion plus ou moins fonctionnelle.

Quand les dents du maxillaire supérieur s'emboîtent correctement avec les dents de la mandibule, on parle de bonne occlusion. À l'inverse, quand les dents sont très avancées, espacées, chevauchées, etc., on parle alors de malocclusion.

Les dysfonctions occlusales recensent les anomalies de l'occlusion susceptibles de diminuer les capacités fonctionnelles de l'appareil manducateur et/ou d'entraîner des fonctions manducatrices altérant ses structures.

Les contacts dentaires s'établissent principalement au moment de la déglutition, que ce soit lors de la phase terminale de la mastication ou à vide lors de la déglutition de la salive. De plus, ces contacts sont très furtifs et les forces exercées entre les dents sont relativement faibles, ce qui laisserait entendre qu'une malocclusion n'aurait ici aucun impact.

Néanmoins la fréquence de ces contacts est de l'ordre de 1500 à 2000 fois par 24 heures, représentant environ 30 minutes d'occlusion en 24 heures, ce qui en fait un aspect non négligeable.

De surcroît, le système sera perturbé lorsque ce temps de fermeture ou de serrement augmentera sous l'action d'éléments diverses comme le stress par exemple. [13]

Dans ces conditions la durée et la force des contacts entre les deux arcades dentaires peuvent alors augmenter dans un rapport de 100, créant des surcharges et des dysfonctions de l'appareil mandibulaire.

Le reste du temps, la mandibule, sous le poids de la pesanteur s'abaisse légèrement, se retrouvant ainsi dans une position dite de repos physiologique, sans contraction musculaire ni contact dentaire.

I.5.1/ Classification d'angle

En odontologie faciale, il a été établi une classification permettant de définir l'ensemble des malocclusions déterminées selon des rapports antéro-postérieurs entre la première molaire mandibulaire et la première molaire maxillaire.

La position des cuspides vestibulaires des premières molaires supérieures permet de déterminer la classe molaire.

A cette classification, on ajoutera la classe canine déterminée par la position des pointes des canines supérieures. La pointe de la canine supérieure doit être située entre la canine inférieure et la première prémolaire inférieure.

I.5.1.1/ Classe I

La molaire inférieure mandibulaire est mésiale d'une demi-cuspide par rapport à la molaire supérieure maxillaire. On a alors un emboîtement et on parle d'un environnement occlusal normal.

I.5.1.2/ Classe II

Elle est caractérisée par une occlusion distale de plus d'une demi-cuspide de la première molaire inférieure par rapport à la première molaire supérieure de chaque côté.

Cas particuliers de subdivisions avec une analyse de la position des incisives :

- Division 1 : les incisives supérieures sont protrusives ou avancées et il y a une augmentation du recouvrement des incisives inférieures par les incisives supérieures.

- Division 2 : Les incisives supérieures sont rétro-inclinées, basculées vers l'intérieur ou très verticales

I.5.1.3/ Classe III

Les molaires inférieures sont décalées de plus d'une demi-cuspide par rapport à une occlusion normale.

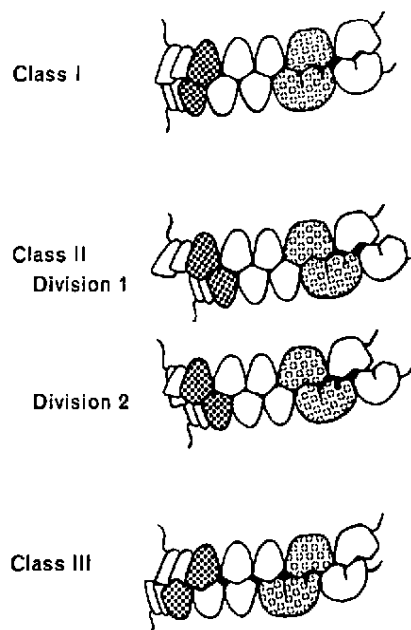


Figure 9 : Schématisation des différentes classes d'angle ainsi que leur subdivision

Ces classes d'angles sont à prendre en compte dans notre problématique étant donné qu'elles permettent de déterminer les différentes interactions possibles entre les dents.

Ces différents contacts dentaires vont engendrer par la suite des stimulations modifiées des mécanorécepteurs périodontaux associés.

Un mauvais placement des dents peut entraîner une usure, des douleurs dentaires, des douleurs rétro-oculaires, des maux de dos, des migraines ou même des douleurs au niveau de l'articulation temporo-mandibulaire qui est au contact des mâchoires et qui va subir le mauvais positionnement des arcades dentaires.

Un déséquilibre de l'articulation temporo-mandibulaire n'est souvent pas isolé. A cela s'ajoute souvent d'autres symptômes appartenant au syndrome de déficience postural où l'on retrouve entre autres des déséquilibres oculomoteurs associés, favorisant ainsi l'apparition de signes fonctionnels.

I.5.2/ Notion de supraclusion et d'infraclusion

L'infraclusion correspond à une béance dentaire.

La supraclusion correspond à un excès de recouvrement dentaire.

Ces notions sont importantes à connaître car nous les évoquerons plus tard.

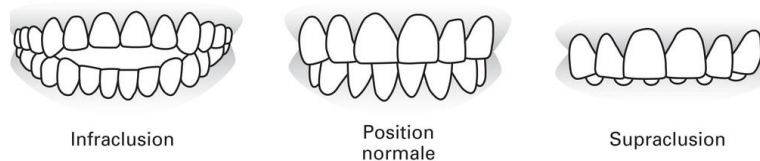


Figure 10 : Schéma des différents types de relation inter arcade dans le plan vertical [14]

II/ Relations et affections dentaires responsables de complications ophtalmologiques

II.1/ Rapports embryologiques étroits

Les correspondances entre l'œil et les dents sont déjà établies depuis plusieurs années maintenant. Les études sur l'embryologie ont démontré que des liens ontogéniques étroits existent. En effet l'œil et la dent ont une origine embryologique commune : ils dérivent tous deux de l'épiblaste.

Le développement ectodermique de l'œil (le cristallin et la rétine) évolue en même temps que celui du maxillaire et de la mandibule.

De plus au niveau osseux, malgré leur éloignement topographique, la continuité entre la cavité orbitaire et buccale s'explique par le développement volumétrique et la fusion des bourgeons faciaux dans un même temps (de la cinquième à la sixième semaine). [14]

II.2/ Rapports anatomiques

Du fait des rapports anatomiques de proximité entre l'œil et la dent, une lésion dentaire peut, par simple voisinage et par diffusion, provoquer une atteinte de l'œil.

II.2.1/ Rapports osseux

D'un point de vu osseux, l'os maxillaire joue le rôle de support des dents supérieures mais intervient également dans la formation du plancher de l'orbite. La propagation des infections ou des tumeurs est donc possible à cause de la mince épaisseur entre le sinus maxillaire et la cavité orbitaire. [15]

II.2.2/ Rapports nerveux

Concernant l'innervation, les yeux et les arcades dentaires sont sous la dépendance des branches de la V^{ème} paire de nerfs crâniens. Il est donc tout à fait possible qu'à la suite de lésions dentaires, des manifestations oculo-orbitaires peuvent apparaître : l'irritation des terminaisons nerveuses sensibles du trijumeau peut entraîner des troubles moteurs, sensitifs et sensoriels qui seront décrits secondairement.

II.2.3/ Rapports vasculaires

En plus des rapports osseux et nerveux, il existe également des rapports vasculaires et cellulaires que nous évoquerons simplement. [15]

Au bout du compte les troubles oculo-orbitaires d'origine dentaire sont principalement :

- des manifestations infectieuses. Elles gagnent surtout l'orbite et ses annexes, le globe quant à lui, n'est que très peu atteint. Les infections peuvent être au niveau palpébral, des voies lacrymales (ex : dacryocystite), etc...
- des atteintes inflammatoires. Elles peuvent prendre la forme d'uvéïte, qui sont les complications ophtalmologiques d'origine dentaire les plus fréquentes, mais également se manifester sous forme de conjonctivites, affections cornéennes, neuropathies optiques, etc...
- d'origine tumorale. Il s'agit des tumeurs à point de départ dentaire développées soit au sein de l'infrastructure du maxillaire, soit par envahissement du sinus et extension vers le plancher orbitaire. [16]

III/ Troubles dentaires et leurs répercussions sur le système oculomoteur

Les troubles oculo-orbitaires d'origine dentaire ne se limitent cependant pas qu'à des manifestations infectieuses, inflammatoires ou encore tumorales.

Effectivement les muscles extra-oculaires peuvent également être sous l'influence d'une perturbation des dents et/ou de l'appareil manducateur de manière générale.

Afin de comprendre comment une telle relation peut exister, il est important d'avoir conscience des liens établis entre ces deux complexes.

La proprioception des muscles oculomoteurs transite par les nerfs oculomoteurs (III^e, IV^e, VI^e paires crâniennes), puis rejoint, à la sortie de l'orbite, la branche ophtalmique du nerf trijumeau ou V1 et le ganglion de Gasser pour se terminer dans le noyau sensitif principal du V.

Les sensibilités proprioceptives et extéroceptives des muscles oculomoteurs sont assurées par le nerf trijumeau (V1) impliquant le noyau sensitif principal du V, le colliculus supérieur, le cortex visuel et le cervelet. Ces sensibilités vont donner un certain nombre d'informations concernant l'état de tension des muscles oculomoteurs et par conséquent lors du contrôle du regard. [17]

Selon Michel Clauzade, Docteur en Chirurgie Dentaire et en Science Odontologique, les dents jouent également un rôle important de proprioception, de référentiel spatial et informationnel postural via leur innervation trigéminal. [18]

Lors de contacts dentaires, les branches des nerfs crâniens V2 et V3, issues des mécanorécepteurs périodontaux (récepteurs dans le ligament périodontal permettant de détecter les forces qui sollicitent les dents et les mâchoires, par le jeu de la mécanotransduction) [19], véhiculent l'information proprioceptive au ganglion trigéminal. [20]

Le ganglion trigéminal envoie ensuite ces informations au noyau sensitif principal du nerf V.

Puis le noyau sensitif du nerf V envoie par la suite l'information issue du nerf V1 au colliculus supérieur.

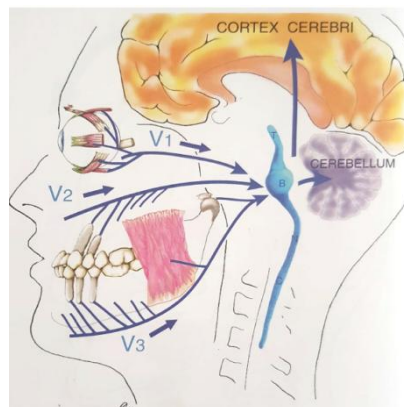


Figure 11 : Schéma des trois branches sensorielles du nerf trijumeau [21]

Différents auteurs ont publié des planches anatomiques permettant de révéler les relations nerveuses entre les récepteurs périodontaux et les muscles oculomoteurs. Celles de Leblanc publiées en 1995 [22] permettent de mettre en évidence des connexions nerveuses entre les III^{ème}, IV^{ème} et VI^{ème} paires de nerfs crâniens, commandées par le noyau oculomoteur, avec la racine V1 du nerf trijumeau. Ce dernier issu du ganglion trigéminal est en relation avec le nerf maxillaire et le nerf mandibulaire, responsables de l'innervation des organes dentaires maxillaires pour le premier, et mandibulaires pour le second, et leurs environnements périodontaux.

Pour illustrer ces relations, on peut prendre l'exemple du zona du nerf ophtalmique qui entraîne des douleurs intenses et des érythèmes mandibulaires mais surtout maxillaires. En effet, dans cette infection les sujets mettent souvent en cause une dent de part la localisation de ses douleurs. [23]

Le Syndrome de Marcus Gunn témoigne aussi d'une relation étroite entre le nerf trijumeau et l'appareil oculomoteur. En effet, les patients atteints de cette pathologie présente un ptosis congénital associé à des syncinésies mandibulo-palpébrales qui disparaît lors de l'ouverture de la bouche ou encore lors de la succion. Il en va de même pour le syndrome de Marin Amat qui associe un ptosis congénital lors de l'ouverture de la bouche. Ceci se produirait en raison de l'innervation du muscle releveur de la paupière par des fibres nerveuses provenant d'une branche du nerf trijumeau. Cela constitue donc une preuve indéfectible des relations anatomiques et fonctionnelles entre le système oculomoteur et le système stomatognathique.

Des études, réalisées à l'aide de traceurs, ont démontré que l'on retrouve des projections des fibres nerveuses sensibles provenant de l'innervation des muscles oculomoteurs dans plusieurs sites spécifiques. [24]

Notamment au niveau :

- du ganglion trigéminal dans les noyaux spinal et mésencéphalique du trijumeau
- du colliculus supérieur
- du noyau vestibulaire
- du cervelet.

Pour tirer les éléments essentiels de cette étude, il est nécessaire de la mettre en relation avec une seconde observation. En effet, une deuxième étude décrit le vermis oculomoteur comme une zone du cervelet recevant également les informations proprioceptives des muscles masticateurs. [25]

Ce constat met une fois de plus en lumière la correspondance de ces deux systèmes.

Plus récemment (2013) Hartman et Cucchi publient également à ce sujet. [21]

Ce schéma ci-dessous issu de leurs travaux montre le colliculus supérieur comme une zone d'afférence commune aux fibres nerveuses provenant du noyau du V et donc contenant les informations sensibles des nerfs V1, V2 et V3.

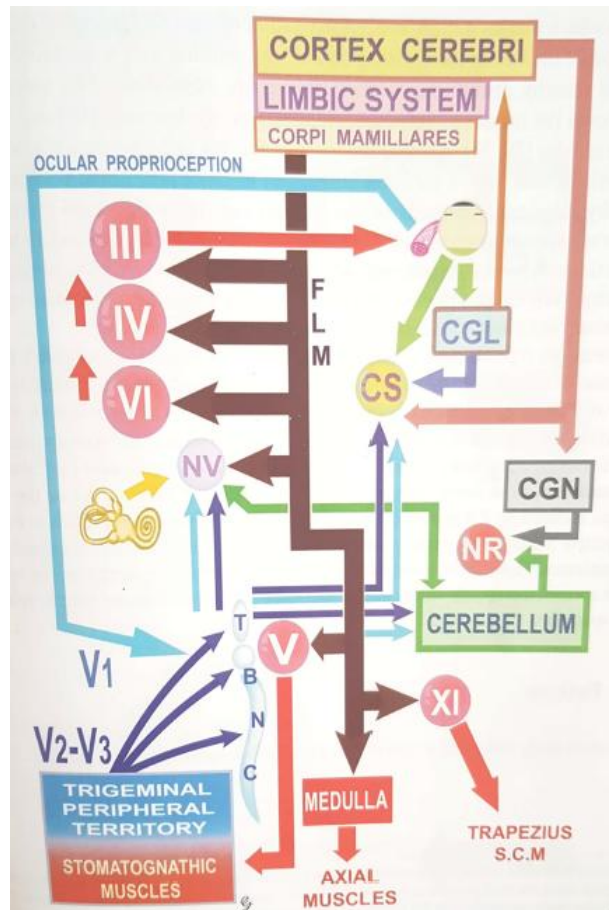


Figure 12 : Connexions nerveuses centrales entre le système trijéminal et le système oculocéphalique [21]

A l'aide de l'étude des traceurs ainsi que de la présentation du schéma ci-dessus, on peut affirmer que le vermis oculomoteur ainsi que le colliculus supérieur sont les pièces établissant les liens entre les messages nerveux sensitifs provenant des muscles masticateurs et mécanorécepteurs périodontaux et ce provenant des muscles oculomoteurs.

Cependant, la proposition de Hartman et de Cucchi dans leur ouvrage "Stress and Orality" [21] décrit également une interaction entre le colliculus supérieur et la formation réticulée. En conséquence, cette dernière joue aussi un rôle dans l'établissement d'une relation entre les dents et les yeux.

Les relations entre oculomotricité et sensibilité dentaire seraient donc établies par le colliculus supérieur mais aussi par la formation réticulée, elle-même en connexion avec le colliculus supérieur, ainsi que les noyaux oculomoteurs. [24]

Ces liens sont présentés par Francis Hartman et Gérard Cucchi dans le schéma ci-dessous.

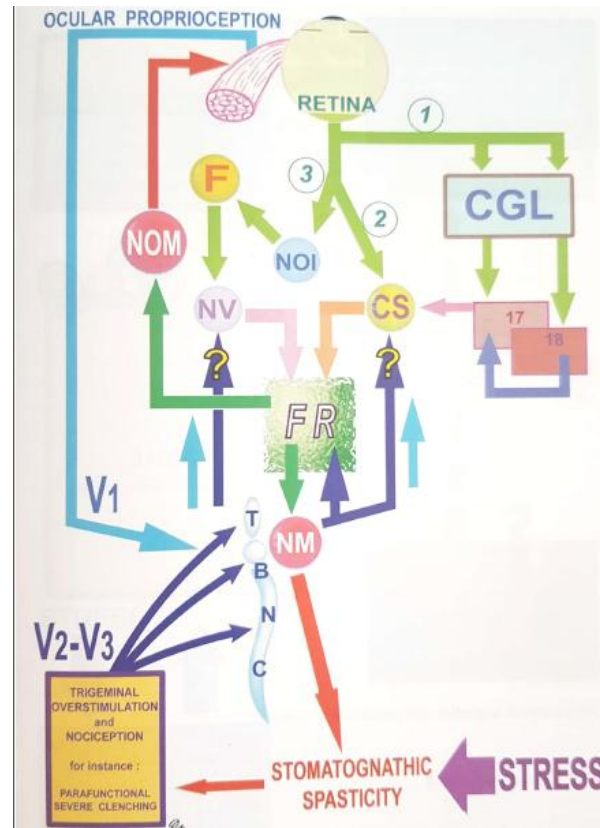


Figure 13 : Impact de la surstimulation et de la nociception de la spasticité stomatognathique sur le système oculaire dysfonctionnel en situation de stress [21]

Néanmoins, il est essentiel de bien comprendre l'influence que possède chacune de ces trois structures décrites précédemment sur l'oculomotricité.

Tout d'abord le vermis oculomoteur est un des acteurs principaux dans le contrôle des saccades oculaires.

Concernant le colliculus supérieur, son rôle est d'induire une saccade dont la direction et l'amplitude dépendent de la zone stimulée en son sein. Juste avant la réalisation d'une saccade, l'activité des neurones dans la région du colliculus supérieur qui correspond à la zone vers laquelle le regard va être dirigé est stimulée spécifiquement. Ces neurones sont connectés aux noyaux du tronc et de la moelle épinière, qui contiennent les neurones commandant directement les muscles des yeux et de la nuque, permettant l'orientation du regard. [26]

Et pour finir, la formation réticulée possède un rôle de régulation au niveau des informations nerveuses et permet la contraction et le relâchement de manière alternative des muscles oculomoteurs notamment dans les mouvements de saccades oculaires.

Ces trois structures ont un rôle dans les mouvements saccadiques.

Toutefois, pour traiter au mieux notre sujet, il est primordial de bien faire la distinction entre les mouvements oculaires conjugués et les mouvements oculaires disconjugués.

Les mouvements conjugués des yeux sont initiés au niveau des centres oculomoteurs du regard horizontal et des centres oculomoteurs du regard vertical situés dans le tronc cérébral.

Le centre oculomoteur du regard horizontal est situé dans la formation réticulée pontine paramédiane située en avant du noyau du VI. Le centre du regard vertical lui est situé dans la formation réticulée mésencéphalique.

Ce sont justement ces centres oculomoteurs qui sont sous la dépendance de projections issues de centres oculomoteurs supérieurs comme le colliculus supérieur par exemple.

Les recherches faites par les deux scientifiques français ont exposé ici un modèle s'appliquant donc aux mouvements de saccades et de poursuites oculaires.

Néanmoins, les mouvements de vergences oculaires et donc la convergence oculaire font partie des mouvements disconjugués des yeux. Nous en déduisons donc que les propositions faites précédemment n'auraient pas de liens directs avec les troubles de l'amélioration de la convergence rencontrée chez certains orthoptistes.

On peut cependant penser qu'une perturbation quelconque du contrôle des saccades peut par la suite déséquilibrer les mouvements de vergences.

Pour finir, le Dr Johannes Sobotta, anatomiste allemand, propose de son côté une vision légèrement différente des relations entre le nerf trijumeau et les nerfs oculomoteurs.[27] De surcroît, il décrit des anastomoses reliant directement les III^{ème}, IV^{ème}, VI^{ème} paires des nerfs crâniens au ganglion trigéminal. Lors de la mastication, et donc des contacts dentaires, les récepteurs périodontaux envoient l'information par les branches des nerfs maxillaires (V2) et mandibulaires (V3) au ganglion trigéminal qui transmet des stimuli conjointement, au noyau sensitif du V et aux nerfs oculomoteurs. Tout comme pour la proposition de Francis Hartman et Gerard Cucchi, l'information est transmise par le noyau sensitif du V au colliculus supérieur, qui possède un rôle dans le réflexe de saccade oculaire. En somme, l'information parodontale est renvoyée par le ganglion trigéminal conjointement aux noyaux sensitifs du V et aux nerfs oculomoteurs. [23]

Ces différentes propositions nous mènent à la schématisation suivante :

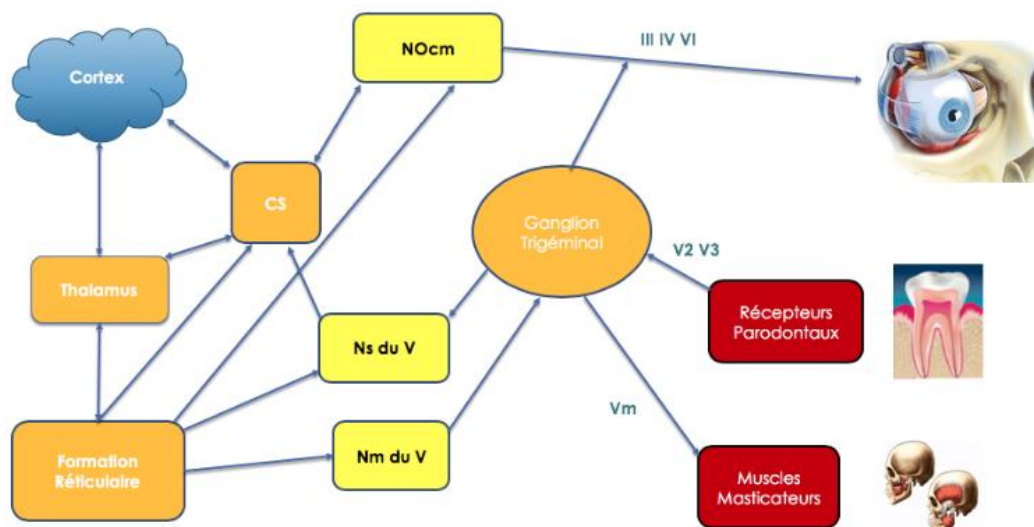


Figure 14 : Relations nerveuses entre les récepteurs périodontaux et les muscles oculomoteurs [28]

IV/ Patients susceptibles d'être concernés par des troubles de la convergence dus à des affections de l'appareil manducateur

A ce stade de l'étude, nous connaissons l'anatomie de l'appareil manducateur et les liens embryologiques étroits qui le lient à l'œil.

Nous venons également de présenter qu'il existe bel et bien sur le plan anatomique des liens établis entre récepteur périodontaux et muscles oculomoteurs.

Cependant, en pratique nous ne savons toujours pas quelle part de la population peut être concernée par de tels liens.

Il arrive dans certains cas que l'orthoptiste soit limité dans le traitement de l'insuffisance de convergence de son patient. Il est alors primordial de savoir sortir de la sphère oculaire et prendre en compte le rapport de l'oculomotricité et de l'appareil manducateur.

IV.1/ Présentation des études

Ainsi, nous avons sélectionné six études différentes, que l'on peut retrouver dans la thèse d'Alexandre Regis [28], permettant de mettre un nom sur ces différentes dysfonctions temporo-mandibulaires et occlusales pouvant être à l'origine des troubles de la convergence.

IV.1.1/ Supraclusion dentaire

La supraclusion dentaire présentée dans I.5.2 permet ici de mettre en avant certaines observations.

[Silvestrini-Biavati A, Migliorati M, Demarziani E, Tecco S, Silvestrini-Biavati P, Polimeni A, Saccucci M. **Clinical association between teeth malocclusions, wrong posture and ocular convergence disorders: an epidemiological investigation on primary school children.** BMC Pediatr. 2013;13:12.]

Objectif de l'étude :

Étudier de manière interdisciplinaire la relation entre malocclusions dentaires sur les troubles de la posture et la convergence des yeux. L'étude est menée sur 605 sujets de 8/9 ans.

Résultats :

Les sujets ayant une supraclusion avaient tendance à présenter plus fréquemment une exophorie ainsi qu'une convergence perturbée avec l'œil droit qui lâche en premier systématiquement.

Les patients ayant une béance présentaient un pourcentage d'ésophorie moins significatif que celui de l'exophorie.

Les résultats ont révélé une association entre les malocclusions et les troubles de la convergence oculaire. Cette étude fait également intervenir les troubles de la posture que nous ne traiterons pas ici.

IV.1.2/ Classe d'angle d'occlusion dentaire

Les classes d'angle présentées dans I.5.1 nous permettent à travers les deux études suivantes d'établir des liens entre classe dentaire, réfraction et vergence fusionnelle.

[Hegde AM, Shetty YR, Kar A. **Prevalence of vision defects in a school based population with malocclusion.** Int J Dent Med Res. 2015;1:53-55.]

Objectif de l'étude :

Rechercher toute association entre différentes amétropies et la malocclusion. L'étude est ici menée sur 500 sujets.

Résultats :

Après analyse des résultats, cette étude nous apprend que 26,88% des enfants ayant une malocclusion de classe I avaient une myopie alors que 13,26% avaient une hypermétropie non physiologique.

De plus, 40,69% des enfants ayant une malocclusion de classe II avaient une myopie. On dénombre également 11,72% d'enfants présentant une hypermétropie non physiologique dans cette même classe.

Pour terminer, 21% des enfants ayant une malocclusion de classe III avaient une myopie et 3,94% présentaient une hypermétropie non physiologique.

En conclusion, les résultats montrent que la prévalence de la myopie est plus élevée chez les enfants en classe II et la prévalence de l'hypermétropie est légèrement supérieure chez les enfants atteints de malocclusion de classe I.

[Caruso S, Gatto R, Capogreco M, Nota A. **Association of Visual Defects and Occlusal Molar Class in Children.** BioMed Research International. 2018; 2018.]

Objectif de l'étude :

Évaluer la présence de corrélations entre les dysfonctionnements liés aux déficiences visuelles et à l'occlusion dentaire. L'étude est menée sur 34 sujets entre 9 ans et 13 ans.

Résultats :

Les sujets ont subi des tests cliniques visuels pour évaluer la présence de défauts de vergence fusionnelle et leur amplitude. Chaque patient a subi un examen clinique orthodontique et la relation molaire occlusale de chaque sujet a été enregistrée et considérée comme une variable occlusale. Une association statistiquement significative entre la relation occlusale molaire et la survenue d'exodéviation a été observée. En effet, 78,3% des sujets en classe II présentaient une exodéviation. Le pourcentage de sujets présentant des amplitudes fusionnelles avec une convergence inférieure à la valeur de référence (ici de 20D en vision de près) était statistiquement plus élevé dans le groupe en classe II molaire (83,3% contre 16,7 % en classe I et 0% en classe III). Les résultats obtenus montrent qu'il existe une association entre la classe II molaire et les défauts de vergence fusionnelle.

IV.1.3/ Dysfonction temporo-mandibulaire

La dysfonction temporo-mandibulaire correspond à une atteinte (désunion condylodiscale) du disque de l'ATM et à des myalgies (douleurs musculaires) des muscles masticateurs.

[Monaco A, Streni O, Marci MC, Sabetti L, Giannoni M. **Convergence Defects in Patients with Temporomandibular Disorders.** J Cranio Prat. 2003;21(3):190-5.]

Objectif de l'étude :

Évaluer la présence d'une relation entre défauts de convergence oculaire et troubles temporo-mandibulaires chez un groupe de sujets adultes. L'étude est menée sur 96 sujets de 19 à 45 ans (48 sujets présentant des troubles temporo-mandibulaire, douleur et/ou dysfonction musculaire et 48 sujets témoins).

Résultats : L'étude se base sur 2 tests :

- Le PPC (3-4 cm : normal ; 5-7 cm : valeur suffisante ; > 7 cm: valeur insuffisante)
- La convergence à la barre de prisme de Benrens (> 25 dioptries normal ; entre 18-25 dioptries : valeur suffisante ; < 18 dioptries : valeur insuffisante)

Après test orthoptique, les sujets ayant des dysfonctions temporo-mandibulaires (DTM) présentaient un pourcentage statistique plus élevé de défauts de convergence oculaire. Sur les 48 sujets atteints de DTM 36 présentaient ces défauts, contre 10 chez le groupe témoin. Cette étude a également montré que chez les patients atteints de DTM, les défauts de convergence étaient fortement liés à une ouverture maximale limitée, la présence de douleur myofasciale et l'existence de douleurs dans la région du cou et des épaules.

IV.1.4/ Latéro-déviation de la mandibule

On peut définir une latéro-déviation de la mandibule comme une déviation des médianes incisives en occlusion d'intercuspidation maximale, qui disparaît en posture de repos et en

relation centrée provoquant également une position asymétrique des condyles mandibulaires dans les cavités glénoïdes.

[Monaco A, Streni O, Marci MC, Sabetti L, Marzo G, Giannoni M. **Relationship between mandibular deviation and ocular convergence.** J Clin Pediatric Dent. 2004;28:135-8.]

Objectif de l'étude :

Évaluer l'apparition de défauts de convergence oculaire entre des sujets présentant une latéro-déviations de la mandibule fonctionnelle et des sujets sains en âge pédiatrique. L'étude est menée sur 120 sujets (60 enfants présentant une latéro-déviations mandibulaire et 60 enfants sans latéro-déviations).

Résultats :

Tous les cent vingt sujets ont été soumis à des tests orthoptiques effectués par le même opérateur. Le groupe possédant une latéro-déviations mandibulaire présentait des défauts de convergence oculaire plus fréquent que le groupe témoin.

IV.1.5/ Déplacement du disque temporo-mandibulaire

Le disque tempo-mandibulaire présenté dans la partie I.2.1 est parfois tiré hors de son site vers l'avant du fait d'une mécanique anormale de la mâchoire ; il peut rester déplacé (sans réduction) ou reprendre sa place (avec réduction).

Le déplacement du disque avec réduction provoque généralement un clic et une douleur à la mastication alors que sans réduction cela ne provoque pas de clic mais réduit l'ouverture maximale de la mâchoire à ≤ 30 mm.

Les tissus environnants peuvent devenir douloureusement enflammés. [29]

[Cuccia A, Caradonna C. **Binocular motility system and temporomandibular joint internal derangement : A study in adults.** Clinics. 2009; 64(1): 61–66.]

Objectif de l'étude :

Examiner l'impact du déplacement du disque temporo-mandibulaire sur la capacité oculomotrice des yeux chez l'adulte. Pour cela l'étude a été réalisée sur un échantillon de 100 sujets (50 patients de 18 ans à 40 ans avec déplacement discal bilatéral des ATM, dont 23 avec un déplacement non réductible, et 50 adultes asymptomatiques de 18 ans à 37 ans avec une position discale normale).

Résultats :

Tous les sujets ont été soumis à des examens cliniques standardisés, à une imagerie par résonance magnétique bilatérale des ATM et à des tests orthoptiques sensoriels et moteurs réalisés par un orthoptiste diplômé d'état. Les sujets possédant un déplacement du disque

temporo-mandibulaire présentait des altérations de la fonction binoculaire, incluant des réductions de la convergence par rapport aux sujets avec des positions de disque normales. En effet, 18 des 23 (78%) patients avec déplacement du disque non réductible présentaient des défauts de convergence contre 8 des 50 (16%) patients témoins.

IV.2/ Discussion

Ces différents articles présentant différentes études de cas nous permettent de tirer plusieurs conclusions sur les relations entre convergence oculaire et appareil manducateur :

Tout d'abord Silvestrini-Biavati A expose dans son étude que les patients en supraclusion présentaient plus fréquemment une exophorie, tandis qu'une ésochorie était observée chez les patients possédant une béance. Les rééducations d'insuffisance de convergence s'adressant majoritairement à des patients exophores, la supraclusion pourrait bien être un élément à ne pas négliger.

Hedge AM observe une plus grande fréquence de myopie chez les sujets de classe II molaire. La myopie étant souvent associée à une exophorie, elle-même à une insuffisance de convergence, on peut alors supposer que les sujets de classe II molaire sont plus sujets à une insuffisance de convergence que le reste de la population.

L'étude de Silvia Caruso permet de constater l'hypothèse décrite précédemment par l'observation d'une prévalence plus importante de défauts de vergence fusionnelle chez les patients en classe II molaire. Cependant on retrouve d'autres éléments dans une étude faite sur 42 patients qui n'est pas présentée ici. [2] En effet il apparaît que les classes II canines auraient une meilleure amplitude de fusion en convergence que les classes I canines.

A l'aide de deux études distinctes, Monaco A met en lumière la présence de défauts de convergence oculaire avec une prévalence plus importante chez les sujets atteints de dysfonction temporo-mandibulaire mais également chez les sujets possédant une latéro-déviation mandibulaire fonctionnelle.

Pour finir, Cuccia A déduit également une réduction de la convergence ainsi que de la vergence fusionnelle chez les sujets atteints d'un déplacement du disque temporo-mandibulaire.

IV.3/ Projection au niveau des cervicales et conséquence sur l'amplitude de fusion

Il serait également intéressant d'évoquer les désordres de l'appareil manducateur à forme musculaire et à composante cervicale.

En effet, celle-ci entraîne une contracture réflexe des muscles de la nuque qui perturberait l'interconnexion entre nuque et noyaux oculomoteurs. Il en résulte une défaillance de la fusion qui entraîne à son tour une décompensation de l'hétérophorie menant à l'asthénopie. [30]

IV.4/ Savoir reconnaître ces patients

Comme nous venons de le voir les affections occlusales et temporo-mandibulaire peuvent se manifester sous de nombreuses formes. Sans être dentiste ou orthodontiste et sans même poser de diagnostic, il serait intéressant pour l'orthoptiste de savoir reconnaître certains signes fonctionnels associés. Ainsi, cela permettrait de s'interroger sur la provenance de tels symptômes et de les mettre en liens avec les troubles décrits plus haut. De surcroît, un interrogatoire du patient pourra accompagner cette réflexion et éventuellement le rediriger vers l'avis d'un spécialiste.

Voici une liste non exhaustive laissant entrevoir un trouble de l'appareil manducateur :

- **Douleur** lancinante dans l'articulation **à l'avant de l'oreille**
- **Inconfort et douleur** qui peuvent irradier **dans le cou et les épaules** et être présents **dans la mâchoire ou le visage**
- **Muscles de la mâchoire sensibles**
- **Bruits** ou **sensation de “craquement”, “crépitement” ou “frottement”** dans l'articulation lors **de l'ouverture de la bouche** ou **pendant la mastication**
- **Ouverture limitée de la mâchoire** et **rigidité** lors de l'ouverture (difficulté à ouvrir)

A cette liste, le Dr Mondoloni rajoute ces symptômes qui peuvent également être liés :

- **Cervicalgie**
- **Dorsalgie**
- **Lombalgie**
- **Acouphènes** avec parfois hypoacousie
- **Sensation d'oreille bouchée** ou **sifflements**
- **Douleurs brachiales** souvent unilatérales
- **Sensation de vertige**
- **Crampes nocturnes** aux mollets
- **Douleurs dans le bas du ventre**
- **Mastication douloureuse** au cours des repas
- **Difficultés à ouvrir la bouche**
- **Trouble de l'élocution**
- **Sensation de voix éraillée**
- **Maux de tête, migraines**
- **Trouble de la convergence oculaire**

V/ Etude

L'objet de cette partie est de présenter une étude comparative réalisé avec le Dr Mondoloni, chirurgien-dentiste, concernant les amplitudes de fusion dans différentes positions de la mâchoire afin de mettre en évidence les liens établies entre stimulation des récepteurs périodontaux et amplitude de convergence oculaire.

Pour mener à bien notre étude, nous avons fait le choix d'inclure et d'exclure des patients selon certains critères prédéfinis à l'avance afin de n'avoir aucun biais qui aurait pu altérer nos observations

V.1/ Inclusion des patients

Voici ci-dessous la liste des patients éligibles à notre étude :

- Des patients âgés de quinze à quarante ans. Nous avons jugé nécessaire de fixer ces limites d'âge pour avoir une maturation visuelle achevée pour les plus jeunes et exclure les patients presbytes afin de restreindre les éléments pouvant interagir avec nos observations
- Les patients hommes et femmes, le sexe des patients n'a ici aucune importance.
- Tous les patients portant des lunettes, qui ont été testés avec leur correction optique.
- Tous les patients ayant ou non des troubles d'occlusion dentaire.
- Les patients possédant une correspondance rétinienne normale, ainsi qu'une vision stéréoscopique et une motilité oculaire normale, afin qu'aucun trouble de la vision binoculaire ne parasite les résultats.
- Les patients ayant accepté de participer volontairement à l'étude.

V.2/ Exclusion des patients

Voici ci-dessous la liste des patients inéligibles à notre étude :

- Les patients atteints ou suspects d'être atteints de strabisme, de micro-strabisme, ou encore d'hétérophorie-tropie ainsi que des cas limites.
- Les patients présentant une correspondance rétinienne anormale.
- Les patients ayant une amblyopie profonde ayant gêné le développement de la vision binoculaire.
- Les patients ayant une paralysie oculomotrice, modifiant la motilité oculaire et pouvant influencer sur les mouvements de vergences.
- Les patients aphaques ou pseudo-phaques afin de ne pas avoir un impact sur l'accommodation et donc sur la convergence.
- Les patients qui ne portaient pas leurs lunettes le jour de l'examen ou même dans la vie quotidienne afin d'exclure les amétropies non corrigées pouvant influencer sur l'accommodation et la position de repos des yeux.

V.3/ Mise en place et présentation de l'étude

Comme décrit plus haut, le principe de cette étude est d'observer en pratique l'influence de différentes stimulations des récepteurs périodontaux sur l'amplitude de fusion en convergence et en vision de loin. Nous prenons la décision de mener cette étude uniquement en convergence car les retours que l'on retrouve dans la littérature concernant un lien entre le traitement orthoptique et un traitement dentaire se présente principalement dans la prise en charge des insuffisances de convergence. Il nous semblait donc pertinent de concentrer nos observations dans ces conditions. De plus, le choix d'effectuer des mesures uniquement en vision de loin permet de lever le moindre doute sur la part accommodative.

Cependant, nous avons voulu aborder la problématique sous deux angles distincts.

Premièrement, nous avons sélectionné des personnes ne se plaignant d'aucun trouble de l'appareil manducateur. Nous appellerons cette population "groupe 1".

Dans un deuxième temps la liste décrite dans la partie IV.4 a été transmise à l'ensemble de l'école d'orthoptie de Marseille pour faire prendre conscience de ce que peuvent engendrer un trouble de l'appareil manducateur. Les personnes se sentant concernées par plusieurs de ces symptômes ou ayant conscience d'un trouble de l'appareil manducateur étaient de ce fait invitées à participer à notre étude. De son côté, le Dr Mondoloni a également présenté la problématique à certains de ses patients. Ainsi, cela nous a permis de faire une première sélection afin de recruter des volontaires présentant des signes fonctionnels associés. Nous appellerons cette population "groupe 2".

Par conséquent, nous obtenons deux groupes nous permettant de tenter de répondre à différentes questions présentées un peu plus loin.

Les volontaires de ces deux groupes ont par la suite été contrôlés à l'aide d'un bilan orthoptique afin de vérifier qu'ils correspondaient bien à nos critères de sélections :

- Méthode des reflets cornéens de Hirshberg
- Test de l'écran : Cover test Uni et Bilatéral en vision de loin et en vision de près
- Test des 4 dioptries d'Irvine-Jampolsky
- Mesure de la phorie
- TNO
- Versions
- Test du Ponctum Proximum de Convergence (PPC)

Après la réalisation du bilan orthoptique, nous avons poursuivi avec un interrogatoire permettant de connaître les plaintes de nos patients s'il y en avait. Cet entretien reprend sous forme interrogative les points évoqués dans la partie IV.4 en ajoutant à celle-ci les notions de stress, de douleur retro-oculaire ainsi que la présence ou non d'un traitement orthodontique antérieure ou actuelle.

A la suite de cette discussion, le devenir du patient est différent selon le groupe auquel il appartient.

Pour le groupe 1, nous avons simplement effectué les mesures de convergence dans les situations suivantes :

- Lèvres jointes avec un espace entre les dents
- Lèvres jointes avec les dents en contact seulement
- Lèvres jointes en serrant fort la mâchoire, dents serrées

Dans cette partie de l'étude nous voulions nous efforcer de répondre aux questions suivantes :

- Est-ce que les degrés de stimulation des récepteurs périodontaux ont une répercussion directe sur les performances de convergence oculaire ?
- Si tel est le cas, cette répercussion se présente-t-elle toujours la même manière ?

En ce qui concerne le groupe 2, après avoir signé le formulaire de consentement éclairé du patient, le chirurgien-dentiste a observé la cavité buccale sur un fauteuil dentaire afin de déterminer s'il y a la présence ou l'absence d'un trouble d'occlusion dentaire. Il se trouve que l'entièreté des patients faisant partie de ce groupe présentait un trouble. Lors de cet examen, il n'était pas question de déterminer une quelconque classe dentaire, ici nous recherchions simplement la présence ou non d'un trouble de l'occlusion dentaire.

À la suite de ce diagnostic, les patients étaient installés assis sur une chaise et devaient fixer un point lumineux sur un mur situé à environ cinq mètres. La fixation de ce point lumineux ainsi qu'une barre de prisme de Berrens nous ont permis de quantifier l'amplitude de fusion en convergence et en vision de loin. Nous avons fait trois séries de mesure dans trois conditions particulières :

- Lèvres jointes avec un espace entre les dents
- Lèvres jointes avec les dents en contact seulement
- Lèvres jointes en serrant fort la mâchoire, dents serrées

À la suite de cette prise de mesure, le patient retournait sur le fauteuil dentaire pour que le chirurgien-dentiste puisse exercer des légères coronoplasties, cela correspond à meuler légèrement la ou les dents afin de corriger la mal occlusion. Cependant la moitié des patients n'ont pas été concernés par ces quelques retouches pour ne pas perturber le traitement occlusal qui était en cours chez eux.

Pour terminer nous avons repris les mesures uniquement :

- Lèvres jointes avec les dents en contact seulement
- Lèvres jointes en serrant fort les dents

L'intérêt de cette manœuvre est de tenter de répondre à deux questions :

- Une légère correction de l'occlusion dentaire a-t-elle une influence sur les performances de convergence oculaire ?
- Si tel est le cas, les premiers effets d'une correction mettent-ils du temps à apparaître ?

V.4/ Discussion

L'intérêt ici est d'observer le comportement d'un échantillon de patients, à la suite de diverses stimulations, que l'orthoptiste comme le dentiste pourrait rencontrer aux cours des consultations. La population de patients est ici trop faible pour en déduire une conclusion statistique qui pourrait être interprétée comme une preuve concrète de notre problématique.

La démarche derrière cette étude est de réfléchir et de proposer une première ébauche d'un protocole qui pourrait être repris dans d'autres conditions en améliorant le protocole de réalisation et en l'appliquant à plus grande échelle.

Concernant le groupe 1, on remarque que dans la majeure partie des cas les amplitudes de fusion en convergence sont légèrement meilleures lorsque le patient laisse un espace entre ses dents que lorsque ses dents sont en contact. La convergence avec les dents en contact est elle même plus intense que lorsque le patient serre fort les dents. (cf. figure 15)

Concernant le groupe 2, il est difficile d'en ressortir un ensemble concret. Certains verront une amélioration de leur amplitude de fusion en convergence plus le contact dentaire est important alors que pour d'autres les valeurs sont en baisse ou ne changent pas. (cf. figure 16)

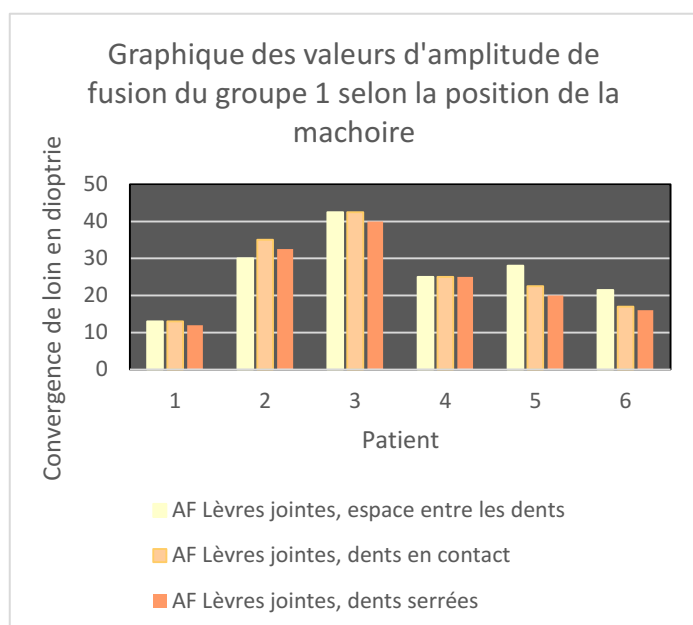


Figure 15

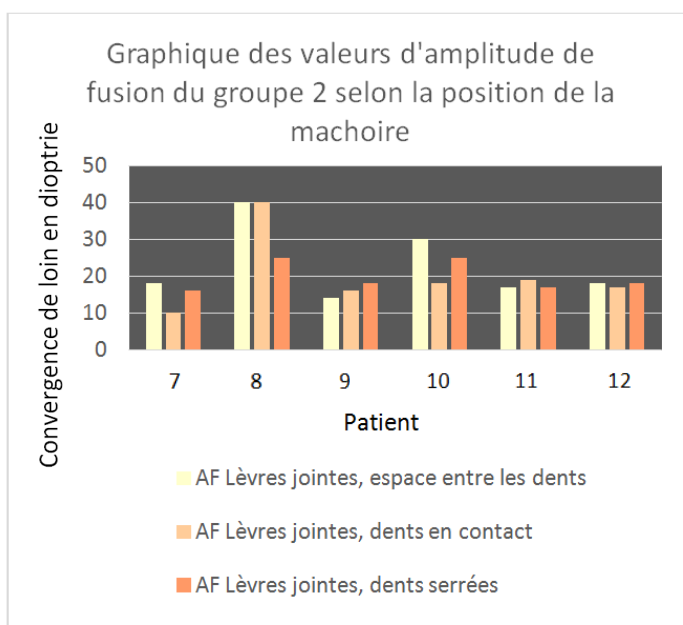


Figure 16

Enfin, les patients sur lesquels un léger meulage des dents a été appliqué présentent également des résultats très variables, de ce fait aucune conclusion ne peut en être tirée. (cf. figure 17)

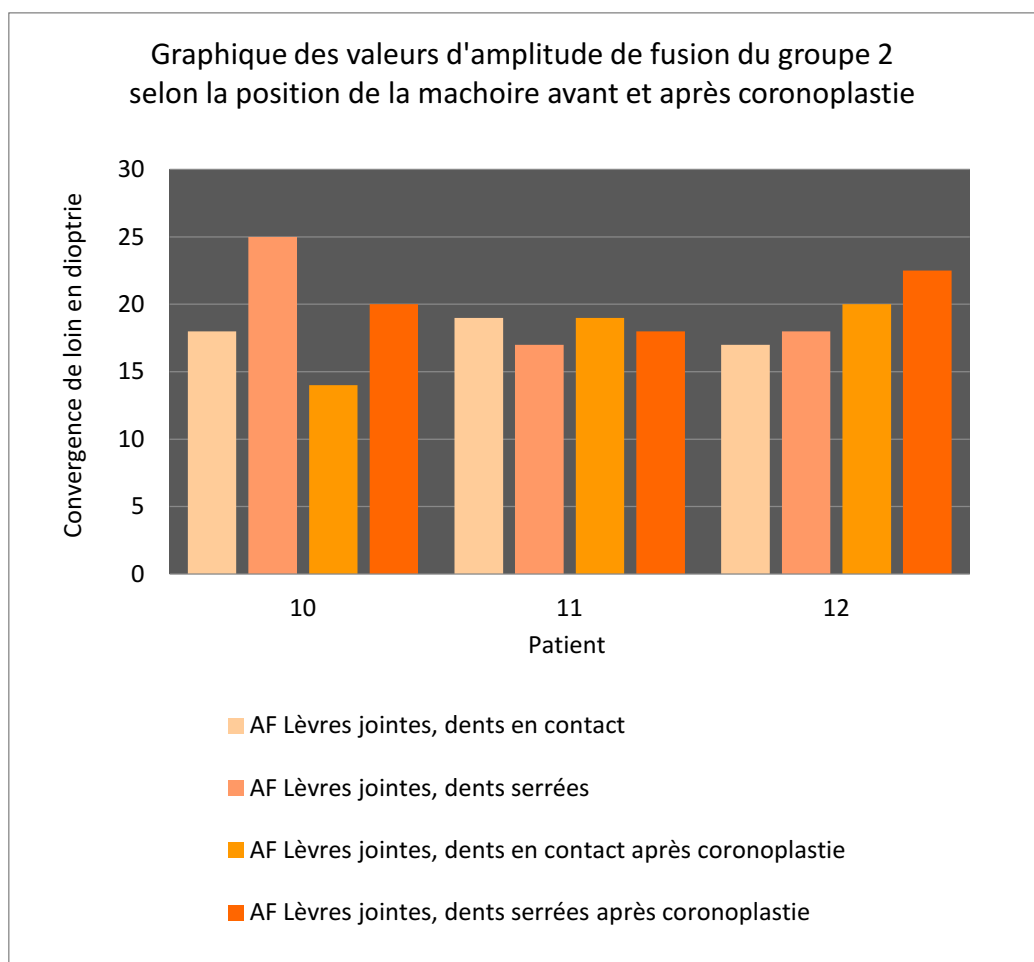


Figure 17

VI/ Conclusion

Nous arrivons à la fin de nos recherches sur les liens établis entre les troubles de l'appareil manducateur et les performances de convergence oculaire.

Après avoir exposé les relations sur le plan anatomique, étudié les données de la littérature sur ces corrélations et mené une étude d'observation sur deux groupes de patients dans des conditions différentes, nous pouvons en ressortir plusieurs enseignements.

D'une part, il est indéniable que des relations anatomiques et embryologiques existent entre ces deux ensembles.

De plus, la synthèse des conclusions des expériences décrites dans les revues de littérature ainsi que leur niveau de preuve permettent d'appuyer l'existence d'une corrélation entre troubles de l'occlusion et/ou de l'articulation temporo-mandibulaire et dysfonctions de la convergence oculaires. Il a été donc vu que les troubles de l'occlusion jouaient un rôle dans la prévalence d'amétropie, et enfin sur la convergence oculaire. Il en va de même pour la dysfonction de l'articulation-temporo mandibulaire qui est aussi liée à une prévalence plus élevée de troubles de la convergence.

Cependant, ni les études présentes dans les publications, ni nos propres observations n'ont permis d'établir jusqu'ici une ou plusieurs relations de cause à effet fondées. A ajouter à cela le fait que l'ensemble des constatations apportées ne reposent que sur de petits échantillons.

Par conséquent, il serait intéressant de mettre en œuvre des études complémentaires en réfléchissant sur l'amélioration des protocoles et comportant des échantillons plus grands pour clarifier l'étiologie de ce type d'association. Ces études devraient viser à établir des niveaux de preuves plus élevés (études prospectives, contrôlées et randomisées) et pourquoi pas, expliquer les raisons de cette relation.

Bibliographie

- [1] Abdeldjalil Gadra, « L'appareil manducateur anatomie », 2015, Consulté le: 11-oct-2019. [En ligne]. Disponible sur: <https://fr.slideshare.net/AbdeldjalilGadra/lappareil-manducateur-anatomie>.
- [2] E. Blaublomme, C. Boffelli, et A. Niogret, « Les anomalies de l'amplitude de fusion dans les troubles d'occlusion dentaire », Mémoire, Lyon, Lyon, France, 2015.
- [3] « Anatomie du crâne : Illustrations anatomiques », *IMAIOS*. <https://www.imaios.com/fr/e-Anatomy/Tete-et-cou/Crane-Illustrations>.
- [4] *L'os maxillaire [En ligne]. Disponible sur :*
<https://www.youtube.com/watch?v=aW4PJCHnskE>. .
- [5] P. Kamina, *Précis d'anatomie clinique. Tome II*, . Paris, France: Maloine, 2002.
- [6] S. Dupont et C. Boistier, *Manuel d'anatomie: tête et cou : programme de PACES*. Paris, France: Ellipses, 2012.
- [7] *L'articulation Temporo Mandibulaire [En ligne]. Disponible sur :*
<https://www.youtube.com/watch?v=cZnKWdsxfEo>. .
- [8] O. Trost, P. Trouilloud, G. Malka, et N. Zwetyenga, *Tête, cou, nerfs crâniens et organes des sens*. Paris, France: Ellipses, 2011.
- [9] T. Koeppel, « Analyse cinématique de l'appareil manducateur humain: constitution d'une base de données de sujets asymptomatiques et comparaison avec sujets à dysfonction », Thèse de doctorat, Université de Lorraine, France, 2017.
- [10] M. Schünke, E. Schulte, et U. Schumacher, *Atlas d'anatomie Prométhée., Tête, cou et neuro-anatomie*. Louvain-la-Neuve, Belgique: De Boeck Supérieur, 2016.
- [11] D. B. BENICHOU, « Anatomie de la dent et des tissus voisins » Dr Bernard BENICHOU » PARIS ». <https://dr-benichou-bernard.chirurgiens-dentistes.fr/informations-patients/generalites/anatomie-dentaire-paris/> (consulté le mars 18, 2020).
- [12] « Anatomie de la dent, nom et fonction des dents, éruption des dents... les dents n'auront bientôt plus aucun secret pour vous ! », *UFSBD*. <https://www.ufsbd.fr/espace-grand-public/espace-enfants/anatomie-et-fonction-de-la-dent/> (consulté le mars 18, 2020).

- [13] J. Albert, *Occlusodontologie : applications cliniques*. 1988.
- [14] « 57414.jpg (1024×216) ». <http://monde.ccdmd.qc.ca/media/image1024/57414.jpg> (consulté le mars 18, 2020).
- [15] E. Masson, *Relations pathologiques oeil-dent : point de vue du stomatologiste et de l'odontologiste*. .
- [16] M. Pécheur, « Lésions ophtalmologiques d'origine dentaire », Thèse d'exercice, Université de Nancy I. UFR de chirurgie dentaire, France, 2004.
- [17] J. Meyer, « Participation des afférences trigéminales dans la régulation [de l'activité] tonique posturale orthostatique : intérêt de l'examen systématique du système manducateur chez les sportifs de haut niveau », 1977.
- [18] M.-A. Clauzade et J.-P. Marty, *Orthoposturodentie*. Perpignan, France: S.E.O.O., 1998.
- [19] G. Cazals, « Neurophysiologie de l'occlusion : rôle des mécanorécepteurs parodontaux », *Actual. Odonto-Stomatol.*, n° 290, p. 2, juin 2018, doi: 10.1051/aos/2018042.
- [20] *Hartman F, Mei N, Vedel J-P (1979) Bases neurophysiologiques de l'occlusion. Encycl Med Chris Paris Stomatol 22008:C-10. .*
- [21] F. Hartmann, G. Cucchi, et J. Orofino, *Stress and orality: new data about teeth clenching & outcomes, migraine, fibromyalgia, fatigue*. New York, Etats-Unis d'Amérique, Pays multiples, 2014.
- [22] A. Leblanc, C. Libersa, G. Cornélis, et P. Lasjaunias, *Les nerfs crâniens: anatomie, imagerie, vascularisation*. Berlin, Allemagne, France, 1995.
- [23] P.-H. Dupas et M. Bolla, *Le dysfonctionnement cranio-mandibulaire: comment le diagnostiquer et le traiter*. Paris, France: Editions CdP, 2011.
- [24] M. Durquety, « Influence des perturbations des capteurs oculaire et cranio-mandibulaire sur l'équilibre postural: savoir les diagnostiquer pour mieux les adresser », Thèse d'exercice, Université de Bordeaux, 2014-....., France, 2019.
- [25] E. Matheron, « Incidence des phories verticales sur le contrôle postural en vision binoculaire », Thèse de doctorat, Université Paris Descartes, 1970-2019, France, 2009.

- [26] « médecine/sciences - Vol 30 - N°6-7 - juin-juillet 2014 », vol. 30, n° 6-7, p. 637-643, juill. 2014, doi: <https://doi.org/10.1051/medsci/20143006013>.
- [27] J. Sobotta, *Atlas d'anatomie humaine. Tome 1, Tête, cou, membre supérieur*, R. Putz et R. Pabst., vol. 1 vol. 1994.
- [28] A. Regis, « Rôle de l'appareil manducateur dans les troubles de la vision binoculaire: une revue de la littérature », Thèse d'exercice, Université de Bordeaux, 2014-....., France, 2019.
- [29] « Anomalie de l'articulation temporomandibulaire interne - Troubles dentaires », *Édition professionnelle du Manuel MSD*.
<https://www.msdmanuals.com/fr/professional/troubles-dentaires/troubles-de-l-articulation-temporomandibulaire/anomalie-de-l-articulation-temporomandibulaire-interne> (consulté le oct. 11, 2019).
- [30] R.Golla, F.Cheyne, O.Richard, « Manifestations ophtalmologiques des dysfonctionnements de l'appareil manducateur », */data/revues/01815512/00250005/493/*, vol. 25, n° 5, p. 493-500, avr. 2002.

Annexes :

Annexe 1 : Formulaire de consentement éclairé du patient

Formulaire de consentement éclairé du patient

Nom : Prénom : Age : ans Sexe : Masculin/Féminin

Je soussigné(e) certifie avoir donné mon accord pour participer à l'étude expérimentale dans le cadre du mémoire de fin d'études en Orthoptie de Chabanis Corentin.

J'accepte volontairement de participer à cette étude et je comprends que ma participation n'est pas obligatoire et que je peux stopper ma participation à tout moment sans avoir à me justifier ni encourir aucune responsabilité.

J'ai été informé(e) des objectifs, procédures et risques éventuels de l'étude. J'ai eu la possibilité de demander des explications supplémentaires sur cette étude et j'ai disposé du temps de réflexion qui m'était nécessaire pour prendre ma décision. Des réponses satisfaisantes ont été apportées à mes questions.

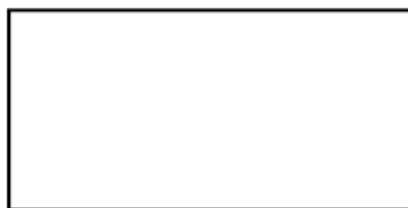
Au cours de cette expérience, j'accepte que soient recueillies des données sur mon bilan orthoptique et dentaire. Je comprends que les informations recueillies sont strictement confidentielles et à usage exclusif des investigateurs concernés.

J'ai été informé que mon identité n'apparaîtra dans aucun rapport ou publication et que toute information me concernant sera traitée de façon confidentielle.

Fait à, le/...../.....

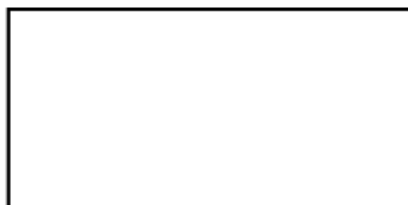
Nom du volontaire :

Signature du volontaire (précédée de la mention « lu et approuvée ») :



Nom de l'expérimentateur :

Signature de l'expérimentateur :



Annexe 2 : Tableau récapitulatif des valeurs de l'étude

		Age	AF Lèvres jointes, espace entre les dents		AF Lèvres jointes, dents en contact		AF Lèvres jointes, dents serrées	
			COD	COG	COD	COG	COD	COG
Groupe 1	Patient 1	19 ans	14 D + dpl	12 D + dpl	10 D + dpl	16 D + dpl	12 D + dpl	12 D + dpl
	Patient 2	31 ans	20 D + dpl	40 D + dpl	30 D + dpl	40 D + dpl	30 D + dpl	35 D + dpl
	Patient 3	25 ans	45 D + dpl	40 D + dpl	40 D + dpl	45 D + dpl	40 D + dpl	40 D + dpl
	Patient 4	23 ans	25 D + dpl	25 D + dpl	25 D + dpl	25 D + dpl	25 D + dpl	25 D + dpl
	Patient 5	21 ans	30 D + dpl	25 D + dpl	25 D + dpl	20 D + dpl	20 D + dpl	20 D + dpl
	Patient 6	20 ans	25 D + dpl	18 D + dpl	18 D + dpl	16 D + dpl	16 D + dpl	16 D + dpl
Groupe 2	Patient 7	39 ans	18 D + dpl	18 D + dpl	10 D + dpl	10 D + dpl	16 D + dpl	16 D + dpl
	Patient 8	21 ans	40 D + dpl	40 D + dpl	40 D + dpl	40 D + dpl	25 D + dpl	25 D + dpl
	Patient 9	23 ans	14 D + dpl	14 D + dpl	16 D + dpl	16 D + dpl	18 D + dpl	18 D + dpl
	Patient 10	22 ans	30 D + dpl	30 D + dpl	18 D + dpl	18 D + dpl	25 D + dpl	25 D + dpl
	Patient 11	23 ans	16 D + dpl	18 D + dpl	20 D + dpl	18 D + dpl	16 D + dpl	18 D + dpl
	Patient 12	23 ans	18 D + dpl	18 D + dpl	14 D + dpl	20 D + dpl	18 D + dpl	18 D + dpl

		Age	AF Lèvres jointes, dents en contact après coronoplastie		AF Lèvres jointes, dents serrées après coronoplastie	
			COD	COG	COD	COG
Groupe 1	Patient 1	19 ans	Non testé	Non testé	Non testé	Non testé
	Patient 2	31 ans	Non testé	Non testé	Non testé	Non testé
	Patient 3	25 ans	Non testé	Non testé	Non testé	Non testé
	Patient 4	23 ans	Non testé	Non testé	Non testé	Non testé
	Patient 5	21 ans	Non testé	Non testé	Non testé	Non testé
	Patient 6	20 ans	Non testé	Non testé	Non testé	Non testé
Groupe 2	Patient 7	39 ans	Non testé	Non testé	Non testé	Non testé
	Patient 8	21 ans	Non testé	Non testé	Non testé	Non testé
	Patient 9	23 ans	Non testé	Non testé	Non testé	Non testé
	Patient 10	22 ans	14 D + dpl	14 D + dpl	20 D + dpl	20 D + dpl
	Patient 11	23 ans	20 D + dpl	18 D + dpl	18 D + dpl	18 D + dpl
	Patient 12	23 ans	20 D + dpl	20 D + dpl	25 D + dpl	20 D + dpl