

UNIVERSITE TOULOUSE III – PAUL SABATIER

FACULTE DE CHIRURGIE DENTAIRE

ANNEE 2021

2021 TOU3 3020

THESE

POUR LE DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE

Présentée et soutenue publiquement

par

DEBA Pierre Axel

le 6 Avril 2021

Dysfonctionnements temporo-mandibulaires : l'impact d'un manque de compensation occlusale lors de la mastication.

Directeur de thèse : Dr. CHAMPION Bertrand

JURY

Président :	Professeur DIEMER Franck
1er assesseur :	Docteur CHAMPION Jean
2 ^{ème} assesseur :	Docteur DESTRUHAUT Florent
3 ^{ème} assesseur :	Docteur HENNEQUIN Antonin
4 ^{ème} assesseur :	Docteur CHAMPION Bertrand
5 ^{ème} assesseur :	Docteur COMBADAZOU Jean-Claude





Faculté de Chirurgie Dentaire

➔ DIRECTION

DOYEN

M. Philippe POMAR

ASSESEUR DU DOYEN

Mme Sabine JONOT
Mme Sara DALICIEUX-LAURENCIN

CHARGÉS DE MISSION

M. Karim NASR (*Innovation Pédagogique*)
M. Olivier HAMEL (*Maillage Territorial*)
M. Franck DIEMER (*Formation Continue*)
M. Philippe KEMOUN (*Stratégie Immobilière*)
M. Paul MONSARRAT (*Intelligence Artificielle*)

PRÉSIDENTE DU COMITÉ SCIENTIFIQUE

Mme Cathy NABET

DIRECTRICE ADMINISTRATIVE

Mme Muriel VERDAGUER

➔ PERSONNEL ENSEIGNANT

➔ HONORARIAT

DOYENS HONORAIRES

M. Jean LAGARRIGUE +
M. Jean-Philippe LODTER +
M. Gérard PALOUDIER
M. Michel SIXOU
M. Henri SOULET

➔ ÉMÉRITAT

M. Damien DURAN
Mme Geneviève GRÉGOIRE
M. Gérard PALOUDIER

Section CNU 56 : Développement, Croissance et Prévention

56.01 ODONTOLOGIE PEDIATRIQUE et ORTHOPEDIE DENTO-FACIALE (Mme Isabelle BAILLEUL-FORESTIER)

ODONTOLOGIE PEDIATRIQUE

Professeurs d'Université : Mme Isabelle BAILLEUL-FORESTIER, M. Frédéric VAYSSE
Maîtres de Conférences : Mme Emmanuelle NOIRRI-ESCLASSAN, Mme Marie- Cécile VALERA, M. Mathieu MARTY
Assistants : Mme Alice BROUTIN, Mme Marion GUY-VERGER
Adjoints d'Enseignement : M. Sébastien DOMINE, M. Robin BENETAH, M. Mathieu TESTE,

ORTHOPEDIE DENTO-FACIALE

Maîtres de Conférences : M. Pascal BARON, Mme Christiane LODTER, M. Maxime ROTENBERG
Assistants : Mme Isabelle ARAGON, Mme Anaïs DIVOL,

56.02 PRÉVENTION, ÉPIDÉMIOLOGIE, ÉCONOMIE DE LA SANTÉ, ODONTOLOGIE LÉGALE (Mme NABET Catherine)

Professeurs d'Université : M. Michel SIXOU, Mme Catherine NABET, M. Olivier HAMEL
Maître de Conférences : M. Jean-Noël VERGNES
Assistants: M. Julien ROSENZWEIG
Adjoints d'Enseignement : M. Alain DURAND, Mlle. Sacha BARON, M. Romain LAGARD, Mme Géromine FOURNIER
M. Fabien BERLIOZ, M. Jean-Philippe GATIGNOL

Section CNU 57 : Chirurgie Orale, Parodontologie, Biologie Orale

57.01 CHIRURGIE ORALE, PARODONTOLOGIE, BIOLOGIE ORALE (M. Bruno COURTOIS)

PARODONTOLOGIE

Maîtres de Conférences : M. Pierre BARTHET, Mme Sara DALICIEUX-LAURENCIN, Mme Alexia VINEL
Assistants: Mme Charlotte THOMAS, M. Joffrey DURAN
Adjoints d'Enseignement : M. Loïc CALVO, M. Christophe LAFFORGUE, M. Antoine SANCIER, M. Ronan BARRE ,
Mme Myriam KADDECH, M. Matthieu RIMBERT,

CHIRURGIE ORALE

Professeur d'Université : Mme Sarah COUSTY
Maîtres de Conférences : M. Philippe CAMPAN, M. Bruno COURTOIS
Assistants : Mme Léonore COSTA-MENDES, M. Clément CAMBRONNE
Adjoints d'Enseignement : M. Gabriel FAUXPOINT, M. Arnaud L'HOMME, Mme Marie-Pierre LABADIE, M. Luc RAYNALDY,
M. Jérôme SALEFRANQUE,

BIOLOGIE ORALE

Professeur d'Université : M. Philippe KEMOUN
Maîtres de Conférences : M. Pierre-Pascal POULET, M Vincent BLASCO-BAQUE
Assistants : M. Antoine TRIGALOU, Mme Inessa TIMOFEEVA, M. Matthieu MINTY, Mme Chiara CECCHIN-ALBERTONI
Adjoints d'Enseignement : M. Mathieu FRANC, M. Hugo BARRAGUE, M. Maxime LUIS

Section CNU 58 : Réhabilitation Orale

58.01 DENTISTERIE RESTAURATRICE, ENDODONTIE, PROTHESES, FONCTIONS-DYSFONCTIONS, IMAGERIE, BIOMATERIAUX (M. Serge ARMAND)

DENTISTERIE RESTAURATRICE, ENDODONTIE

Professeur d'Université : M. Franck DIEMER
Maîtres de Conférences : M. Philippe GUIGNES, Mme Marie GURGEL-GEORGELIN, Mme Delphine MARET-COMTESSE
Assistants : M. Jérôme FISSE, M. Sylvain GAILLAC, Mme Sophie BARRERE, Mme. Manon SAUCOURT
M. Ludovic PELLETIER, M. Nicolas ALAUX
Adjoints d'Enseignement : M. Eric BALGUERIE, M. Jean-Philippe MALLET, M. Rami HAMDAN, M. Romain DUCASSE

PROTHÈSES

Professeurs d'Université : M. Serge ARMAND, M. Philippe POMAR
Maîtres de Conférences : M. Jean CHAMPION, M. Rémi ESCLASSAN, M. Florent DESTRUHAUT
Assistants : M. Antonin HENNEQUIN, M. Bertrand CHAMPION, Mme Caroline DE BATAILLE, Mme Margaux BROUTIN, Mme Coralie BATAILLE
Assistant Associé : M. Antoine GALIBOURG,
Adjoints d'Enseignement : M. Christophe GHRENASSIA, Mme Marie-Hélène LACOSTE-FERRE, M. Olivier LE GAC, M. Louis Philippe GAYRARD, M. Jean-Claude COMBADAZOU, M. Bertrand ARCAUTE,
M. Eric SOLYOM, M. Michel KNAFO, M. Alexandre HEGO DEVEZA, M. Victor EMONET-DENAND
M. Thierry DENIS

FONCTIONS-DYSFONCTIONS, IMAGERIE, BIOMATERIAUX

Maîtres de Conférences : Mme Sabine JONIOT, M. Karim NASR, M. Paul MONSARRAT
Assistants : M. Thibault CANCEILL, M. Julien DELRIEU, M. Paul PAGES
Adjoints d'Enseignement : Mme Sylvie MAGNE, M. Thierry VERGÉ, Mme Josiane BOUSQUET, M. Damien OSTROWSKI

Mise à jour pour le 12 Février 2021

Remerciements généraux

A ma famille :

Mes parents, mes frères et sœurs pour m'avoir soutenu.

Gauthier et nos années au Tripode, pour m'avoir aidé à arriver dans ce nouveau monde en partant de rien.

Julien et nos parties de jeu pendant mes périodes de révisions.

A mon adversaire de Magic le jeudi soir autour d'une bière et d'une pizza, Alexandre qui m'a permis de découvrir ma passion pour la dentisterie grâce aux soirées dentaires.

Aux Champignons : Alexandre, Benjamin, Jean-Victor, Bastian, Aurel, Ludovic, Paul et Théophile. Qui ont rendu mes années universitaires mémorables.

A Franck, Clément, Antho, Tif, Cyril et tous mes amis de Labruguière. Merci pour votre compagnie formidable.

A Mouna, Pierre et Ambre. Ma famille adoptive.

A Pauline, mon binôme en clinique, qui m'a permis de m'améliorer de jour en jour.

A Ophélie, Nicolas et Tatoun, qui ont su m'accueillir comme membre de leur famille et m'initier à la culture guadeloupéenne.

Le meilleur pour la fin à Corétha, ma moitié, qui a su être mon partenaire de soutien de qualité, me soutenant tous les jours. Merci pour ces échanges sur les sciences humaines me permettant d'améliorer ma vie professionnelle et personnelle.

A notre Président du jury,

Monsieur le Professeur DIEMER Franck,

- Professeur des Universités, Praticien Hospitalier d'Odontologie
- Docteur en Chirurgie Dentaire,
- D.E.A. de Pédagogie (Education, Formation et Insertion) Toulouse Le Mirail,
- Docteur de l'Université Paul Sabatier,
- Responsable du Diplôme Inter Universitaire d'Endodontie à Toulouse,
- Responsable du Diplôme universitaire d'hypnose
- Co-responsable du diplôme Inter-Universitaire d'odontologie du Sport
- Lauréat de l'Université Paul Sabatier

Je vous remercie d'avoir accepté de me faire l'honneur

De présider ce jury.

A notre jury de thèse,

Monsieur le Docteur CHAMPION Jean,

- Maître de Conférences des Universités, Praticien Hospitalier d'Odontologie,
- Docteur en Chirurgie Dentaire,
- Docteur d'Etat en Odontologie,
- DU Implantologie de la Faculté de Chirurgie dentaire de Marseille,
- Diplôme d'Implantologie Clinique de l'Institut Bränemark – Göteborg (Suède),
- Vice-Président du Conseil National des Universités (section : 58),
- Lauréat de l'Université Paul Sabatier.
- Colonel de réserve citoyenne du service de santé des armées (CDC-RC)

Je vous remercie de votre présence,

Vous qui m'avez permis de découvrir la réalité clinique très tôt.

A notre jury de thèse,

Monsieur le Docteur DESTRUHAUT Florent,

- Maître de Conférences des Universités, Praticien Hospitalier d'Odontologie,
- Habilitation à Diriger des recherches
- Expert près la Cour d'Appel de Toulouse,
- Docteur en Chirurgie Dentaire,
- Docteur de l'École des Hautes Études en Sciences Sociales, en Anthropologie sociale et

historique,

- Certificat d'Études Supérieures en Prothèse Maxillo-Faciale,
- Certificat d'Études Supérieures en Prothèse Conjointe,
- Diplôme Universitaire de Prothèse Complète Clinique de Paris V,
- Diplôme universitaire d'approches innovantes en recherche de TOULOUSE III
- Responsable du diplôme universitaire d'occlusodontologie et de réhabilitation de

l'appareil manducateur

- Membre de la Compagnie des Experts de justice de Toulouse
- Lauréat de l'Université Paul Sabatier.

*Je vous remercie de votre présence,
Vous qui m'avez initié à l'occlusodontie.*

A notre jury de thèse,

Monsieur le Docteur HENNEQUIN Antonin,

- Assistant Hospitalo-Universitaire –Faculté d’Odontologie de Toulouse
- Diplôme d’état de Docteur en Chirurgie Dentaire – Université de TOULOUSE III
- DU de Prothèse et Occlusodontologie, Université de TOULOUSE III
- DU de Recherche Clinique en Odontologie, Université de TOULOUSE III
- Co-Responsable du DU D’occlusodontologie et de Réhabilitation de l’Appareil Manducateur
- Lauréat de L’Université Paul Sabatier TOULOUSE III
- CES de Prothèse Conjointe-classement : 3ème national
- CES de Biologie de la Bouche

Je vous remercie de votre présence dans ce jury.

A notre directeur de thèse,

Monsieur le Docteur Bertrand Champion,

- Assistant Hospitalo-Universitaire d'Odontologie,
- Docteur en Chirurgie Dentaire,
- Certificat d'Etudes Supérieures Prothèse fixée
- Certificat d'Etudes Supérieures Maxillo-Faciale

*Merci de m'avoir fait découvrir l'occlusodontie,
En théorie mais surtout lors de sa mise en application en cabinet libéral.
Et merci d'avoir accepté d'être mon directeur de thèse.*

A notre jury de thèse,

Monsieur le Docteur COMBADAZOU Jean-Claude,

- Docteur en sciences odontologiques.

Je vous remercie de votre présence,

J'espère que ce travail vous plaira

Car je sais qu'une telle étude faisait partie de vos projets.

Table des matières

Introduction.....	14
I- La mastication	15
I-1 La denture.....	15
I-2 Les muscles masticateurs	19
I-3 Le cycle masticatoire	22
I-4 La déglutition	24
II- L'occlusion	25
II-1 L'occlusion idéale	27
II-2 La malocclusion	28
III- L'articulation temporo-mandibulaire et ses dysfonctionnements	31
III-1 L'articulation temporo-mandibulaire (ATM).....	31
III-1-a Le disque articulaire	32
III-1-b La capsule	35
III-1-c La synoviale.....	36
III-1-d L'innervation.....	36
III-2 Les Dysfonctionnements temporo-mandibulaires.....	39
III-2-a Définition	39
III-2-b Epidémiologie	40
III-2-c Diagnostic	40
IV- Lien occlusion / dysfonctionnement temporo-mandibulaire.	46
IV-1 Le rôle de l'occlusion	46
IV-2 L'adaptation	48
IV-2-a Adaptation au niveau de l'appareil manducateur.	49
IV-2-b Adaptation posturale.	49
IV-3 Physiologique ou pathologique.....	51
V- Solutions thérapeutiques	53
V-1 La cible.....	53
V-1-a Les muscles.....	54
V-1-b L'articulation	54
V-1-c L'occlusion	55

V-1-d Prise en charge globale	56
V-2 L'orthèse occlusale	56
V-2-a La réhabilitation prothétique.	57
VI- Le problème de la mastication	59
VII- Notre étude	61
Présentation	61
Matériel et méthode	61
Sélection de la cohorte :	61
Méthode d'enregistrement :	62
Les aliments test	62
Déroulement.....	63
Résultat.....	63
Discussion et biais.....	64
Conclusion	65
Bibliographie.	66

Introduction

Les dysfonctionnements temporo-mandibulaires font partis des pathologies méconnues des chirurgiens-dentistes. Le principal symptôme amenant le patient à en parler avec son chirurgien-dentiste est la douleur : musculaire et/ou articulaire. Elle sera la plupart du temps traitée avec une gouttière de libération occlusale mandibulaire en résine rigide. En effet pour beaucoup, l'occlusion et les dysfonctionnements temporo-mandibulaires (DTM) sont liés. Mais nous le verrons, les dysfonctionnements temporo-mandibulaires sont complexes dans leurs origines et leurs fonctionnements. Il existe de nombreux autres signes. L'occlusion qui semblait être le facteur prédominant dans la survenue d'un DTM, perd de l'importance au fur et à mesure des résultats d'études qui se penchent dessus. Elle passerait du statut de facteur à conséquence d'un DTM. L'occlusion étant impliquée dans la mastication, nous nous retrouvons au sein d'un triangle fortement lié : occlusion-mastication-DTM.

Dans cette thèse, nous allons essayer d'explorer ce triangle plus en profondeur, pour mettre à jour les imbrications de chacun et, en déduire l'impact d'un manque de compensation occlusale lors de la mastication sur les DTM. Dans le but d'essayer de comprendre si une malocclusion peut accentuer un DTM lors de la mastication.

Pour cela, nous décrirons la mastication et son cycle, le rôle des dents et des muscles. Nous essaierons de donner une définition à une occlusion parfaite/fonctionnelle pour en comprendre les possibles dysocclusions. Enfin nous verrons l'anatomie de l'articulation temporo-mandibulaire dans des conditions physiologiques, pour en voir les différents dysfonctionnements. Ainsi nous pourrions voir apparaître ce triangle.

Enfin nous essaierons de prévoir une étude centrée sur la mastication et la présence de contacts dentaires. En effet cette étude sera là pour vérifier notre hypothèse : la présence d'un contact dentaire lors de la mastication, ce qui pourrait déclencher ou réactiver des DTM en cas de malocclusion.

I- La mastication

C'est la première phase de la digestion chez les mammifères, elle permet la déglutition du bol alimentaire, facilite la digestion grâce à la réduction de sa taille et de son insalivation, permettant une plus grande surface d'action pour les enzymes digestives. C'est un acte rythmique et complexe faisant intervenir les dents, les muscles et l'articulation temporo-mandibulaire.

I-1 La denture

La dentition humaine adulte se compose de 28 dents (32 avec les 3èmes molaires). Elle est dite hétérodonte par sa diversité : incisives, canines, prémolaires et molaires. Chacune par leur morphologie et leurs racines ont leur fonction.

Certaines seront optimales pour :

- Couper comme les incisives ;
- Arracher comme les canines ;
- Ecraser la nourriture comme les molaires, grâce à leur face occlusale.

Tout en stabilisant l'appareil manducateur. Leur face occlusale convexe avec un contact punctiforme contre l'antagoniste permet une meilleure résistance à l'usure et à la fatigue, avec une meilleure efficacité.

L'anatomie dentaire permet un calage de la mandibule en statique et un guide lors des mouvements. Les arcades dentaires sont spécifiquement constituées, permettant une meilleure répartition des charges, une continuité de l'organe dentaire grâce aux contacts proximaux et une optimisation des fonctions. Ces contacts améliorent la stabilité de l'ensemble (1).

Nous avons deux arcades, maxillaire et mandibulaire, qui doivent permettre un engrènement dentaire parfait. L'arcade maxillaire est un peu plus grande que son antagoniste, permettant un positionnement des cuspides vestibulaires maxillaires en surplomb de leur antagoniste : c'est la psalidodontie. Le diamètre mésio-distal des incisives maxillaires étant

plus important que celui des incisives mandibulaires, il existe un rapport d'occlusion en quinconce 1dent/2dents.

Dans le sens sagittal Angle définit 3 situations possibles :

- La classe I est représentée par le contact de la cuspidé mésiopalatine de la première molaire maxillaire dans la fosse centrale de la première molaire mandibulaire. Elle est considérée comme la meilleure situation occlusale, la normocclusion, permettant en théorie 52 contacts occlusaux sur les dents postérieures (hors 3^{ème} molaire). Synonyme de stabilité et de fonctionnalité(2).

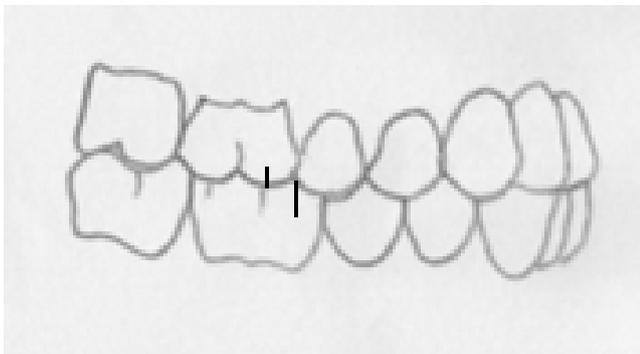


Fig1 : Classe I d'Angle, contact de la cuspidé mésiolinguale de la première molaire maxillaire dans la fosse centrale de la première molaire mandibulaire.

- La classe II représente une avancée du maxillaire par rapport à la mandibule d'au moins 1/2 cuspidé, ainsi que la position distale de la canine mandibulaire par rapport à la canine maxillaire.
 - o Cette classe contient 2 divisions :
 - Division 1 : les incisives maxillaires ont une forte inclinaison vestibulaire.
 - Division 2 : les incisives maxillaires ont une inclinaison palatine.

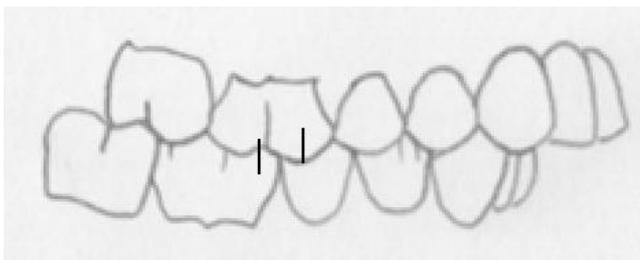


Fig2 : Classe II d'Angle avec une avancée du maxillaire par rapport à la mandibule d'au moins 1/2 cuspidé.

- La classe III représente l'inverse, c'est une avancée de la mandibule d'au moins $\frac{1}{2}$ cuspide.

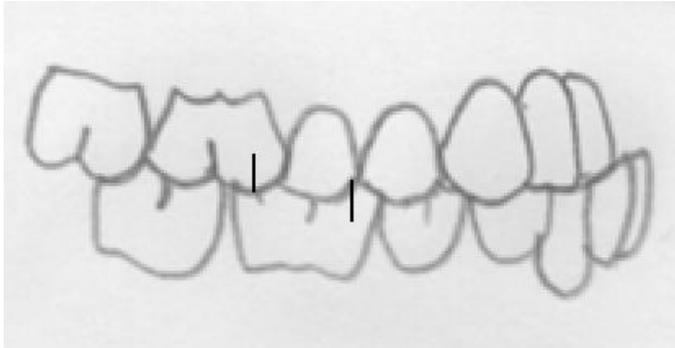


Fig3 : Classe III d'Angle, avec une avancée de la mandibule d'au moins $\frac{1}{2}$ cuspide.

Dans le sens vertical, les dents maxillaires recouvrent 30% de leur antagoniste. Si le recouvrement est plus important on parle de supraclusion. Au contraire on parle d'infraclusion si le recouvrement est inférieur, et même de béance s'il y a une absence de recouvrement (et de contact).

Dans le sens transversal Orthlieb (3) parle de 5 relations occlusales possibles :

- La normocclusion : la cuspide palatine se loge dans la fosse antagoniste.
- L'occlusion en bout à bout : il y a contact cuspide-cuspide pouvant engendrer une prématurité et des compressions musculaires ou articulaires.
- L'occlusion inversée : la cuspide vestibulaire de la dent maxillaire se loge dans la fosse antagoniste.
- L'occlusion en ciseau : il n'y a pas de contact occlusal entre les dents antagonistes et la dent mandibulaire est vestibulo-versée par rapport à son antagoniste.
- L'occlusion en ciseau inversé : il n'y a pas de contact occlusal entre les dents antagonistes et la dent mandibulaire est linguo-versée par rapport à son antagoniste.

Combinée aux différentes courbes, nous avons là un organe extrêmement compétent :

- La courbe de Spee :

- Elle s'observe en vue sagittale, c'est une courbe à concavité supérieure, qui part de la pointe canine mandibulaire vers les molaires mandibulaires homolatérales, en suivant le trajet des cuspidés vestibulaires.
- Elle permet la désocclusion des dents postérieures lors de la propulsion mandibulaire grâce à une combinaison du guide antérieur et du mouvement condylien (4).

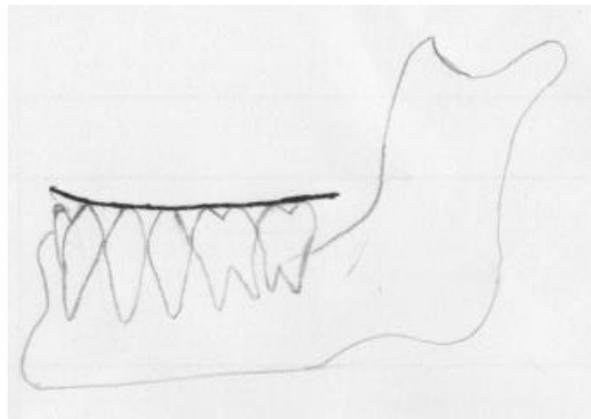


Fig4: Courbe de Spee en vue sagittale.

- Les courbes de Wilson :

- Cette fois sur une vue frontale, il existe une courbe de Wilson pour chaque couple de dents homologues mandibulaires et maxillaires. Toujours à concavité supérieure, elle part de la pointe cuspidienne vestibulaire d'une dent pour rejoindre celle de l'homologue controlatérale, en passant par les deux pointes linguales ou palatines.
- Combiné à la disposition des arcades et des contacts cuspidés-fosses, elles permettent de concentrer les forces occlusales à travers les piliers de résistance de la face (2).
- Elles permettent des mouvements de latéralités sans interférences postérieures (4).

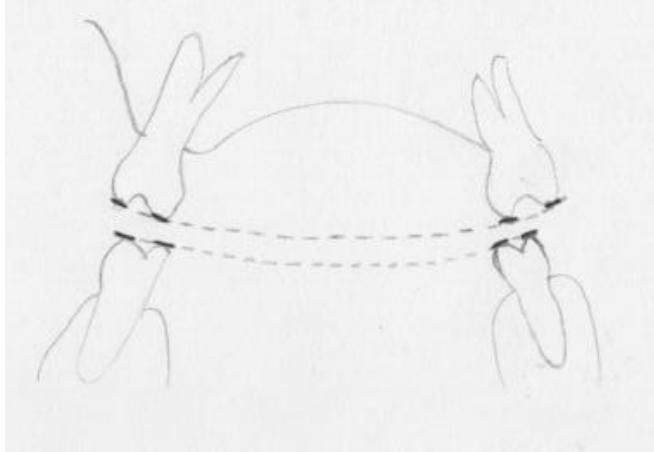


Fig5 : Courbes de Wilson supérieure et inférieure en vue frontale.

La denture va directement influencer l'occlusion, dépendante du positionnement dentaire.

I-2 Les muscles masticateurs

Les muscles de la mastication peuvent être : éleveurs, abaisseurs et/ou diducteurs. Les 4 paires principales et en contact avec l'ATM sont phylogénétiquement commun. Ce sont (5) :

- Le masséter :
 - o Forme de quadrilatère, court et épais, en trois faisceaux :
 - Le chef superficiel : orienté à 60° du plan d'occlusion, il se fixe sur le bord inférieur de l'arcade zygomatique et au niveau de l'angle mandibulaire.
 - Le chef intermédiaire, perpendiculaire au plan d'occlusion, se fixe au niveau du processus zygomatique du temporal et sur le quart inférieur de la branche mandibulaire.
 - Le chef profond, recouvre-les 2/3 supérieurs de la face externe de la branche mandibulaire. Il est rattaché à la lame tendineuse pré-discale.
 - o Il est éleveur et propulseur de la mandibule.

- Le temporal :
 - Formé de 3 faisceaux, deux profonds et un orbitaire :
 - Les faisceaux profonds, de la fosse temporale au pourtour du processus coronoïde, ont une orientation des fibres de plus en plus horizontale en dorsal.
 - Le faisceau orbitaire, de la fosse temporale à la face médiale du processus coronoïde.
 - Ses fibres les plus postérieures ont un ancrage en médial sur la lame tendineuse pré-discale.
 - Il est principalement élévateur de la mandibule, mais peut intervenir dans la rétropulsion et la diduction.

- Le ptérygoïdien médial :
 - Il est tendu de la face mésiale de l'angle mandibulaire à la face ptérygoïdienne du processus ptérygoïdien. En symétrie du masséter, formant la sangle ptérygo-massétérique, puissante élévatrice de la mandibule.
 - Une contraction bilatérale permet l'élévation alors qu'une contraction unilatérale entraînera une diduction controlatérale.

- Le ptérygoïdien latéral :
 - Il est court et épais, relie la face latérale de l'aile latérale du processus ptérygoïde, la grande aile du sphénoïde, la tubérosité du maxillaire et le processus pyramidal de l'os palatin au col de la mandibule et au disque articulaire.
 - Son faisceau supérieur aura un groupe de fibre venant s'insérer au niveau du bourrelet ventral du disque articulaire. Il s'agit en fait de la lame tendineuse pré-discale. Ce muscle peut donc avoir une action directe sur le disque articulaire.
 - Une contraction bilatérale entraîne une propulsion alors qu'une contraction unilatérale entraîne une diduction.

La langue et le buccinateur permettent de bloquer le bol alimentaire entre les faces occlusales des dents lors de la mastication puis permettent la déglutition le moment venu. L'orbiculaire des lèvres permet d'avoir une étanchéité buccale lors de la mastication-déglutition.

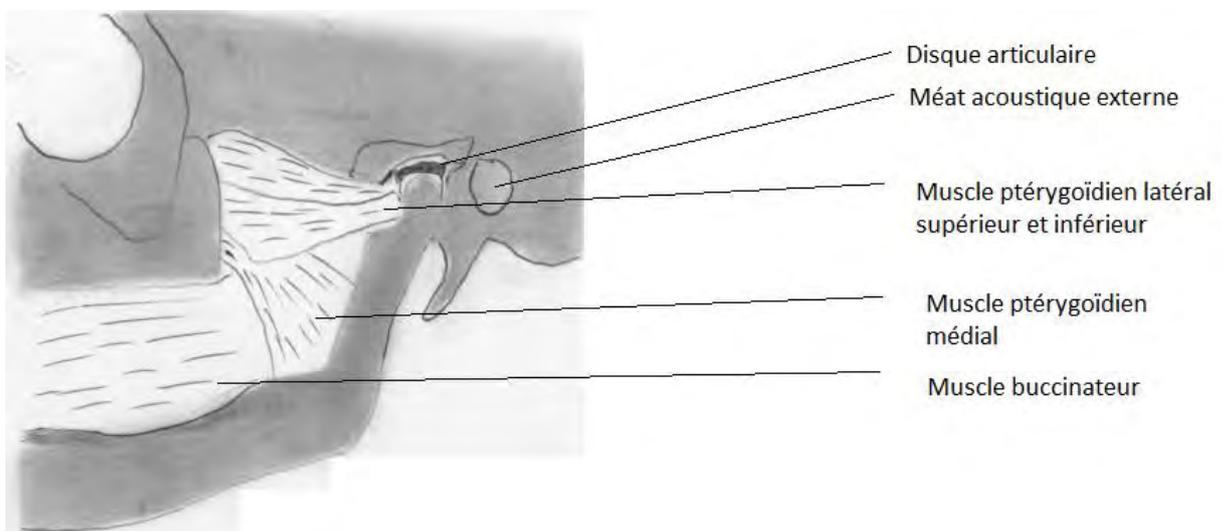
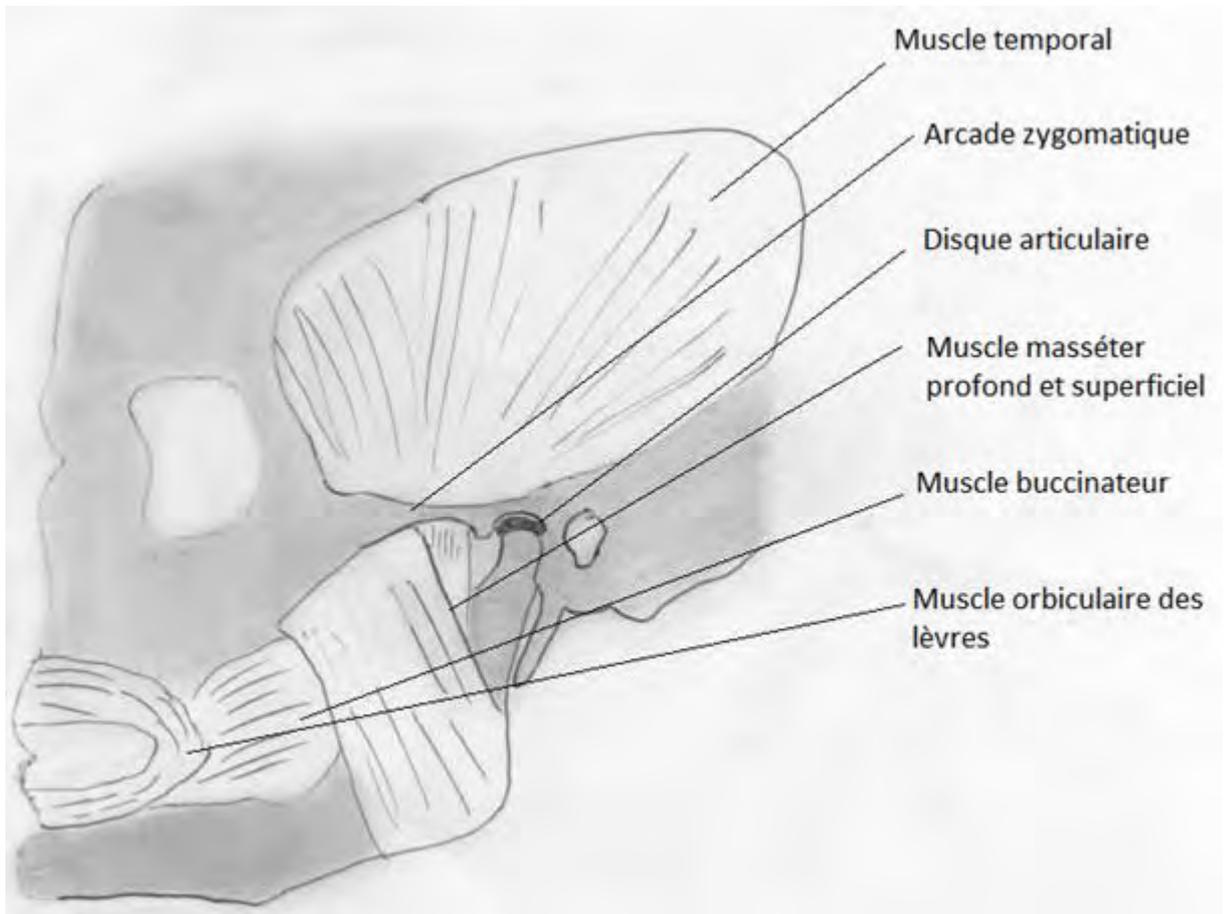


fig6 : Vue latérale des muscles masticateurs (6).

Action	Muscles
ELEVATEUR	Masséter, Temporal, Ptérygoïdien médial.
ABAISSEUR	Digastrique, géniohyoïdien, mylohyoïdien.
DIDUCTEUR	Temporal, Ptérygoïdien médial / latéral.
Propulsion	Ptérygoïdien latéral, masséter.
Rétropulsion	Temporal (fibres postérieures), Digastrique.

Fig7 : Tableau récapitulatif du rôle des muscles masticateurs.

I-3 Le cycle masticatoire

La séquence masticatrice se compose de 3 phases allant de l'ingestion à la pré-déglutition :

1. Fractionnement en morceaux et transport du bol alimentaire par les dents et la langue.
2. Mastication rythmique : fractionnement du bol par des mouvements rythmiques lors des cycles masticatoires.
3. Pré-déglutition : préparation à la déglutition du bol alimentaire.

Le cycle masticatoire se compose ainsi :

- Une ouverture verticale, depuis l'occlusion d'intercuspidie maximale (OIM), le point inter-incisif mandibulaire s'écarte de la ligne médiane du côté non travaillant, puis continue l'ouverture et passe cette fois du côté travaillant, mouvement dû à l'activité non simultanée des ptérygoïdiens latéraux. Le côté travaillant est le côté de la mastication à l'inverse du côté non travaillant. La mastication peut être unilatéralement alternée, bilatérale ou unilatérale seule.

- Fermeture jusqu'au contact de l'aliment, grâce à l'action du ptérygoïdien médian non travaillant
- Fermeture lente écrasant l'aliment :
 - o Action du ptérygoïdien médian coté travaillant, puis le reste des muscles élévateurs. Le chef supérieur du ptérygoïdien latéral contrôle le bon mouvement du disque articulaire. Les dents cuspidées ont une élévation mandibulaire en direction centripète jusqu'au contact dento-dentaire : c'est l'entrée de cycle.
 - o La sortie de cycle s'effectue par une ouverture en direction de la canine du côté non travaillant, tous les muscles sont contractés côté travaillant. De l'autre côté le masséter et le temporal antérieur se contractent propulsant la mandibule en avant permettant le contact canin du côté non travaillant guidant la sortie de cycle.

Le cycle dure entre 0.59 et 1.2 seconde, le nombre de cycle dans une séquence est extrêmement variable, inter et intra dépendant. Il est influencé par : la denture, l'aliment, la musculature (7)... L'OIM en est le point de départ et le point d'arrivée.

Ces mouvements sont d'une amplitude moins importante que les mouvements limites, mais ils vont varier en fonction de l'aliment mastiqué ou en fonction de la pente du guidage (variation intra et inter personnelle) (8). Le cycle sera étroit si la pente est marquée. Ces mouvements sont contrôlés par deux facteurs : l'anatomie dentaire ainsi qu'un contrôle neurophysiologique par engrammation d'une coordination musculo-articulaire. Le contrôle neuronal serait situé au niveau bulbaire avec des récepteurs aux niveaux musculaire, articulaire et desmodontal qui indiquent les forces selon leur intensité, leur vitesse et leur direction. Les récepteurs desmodontaux étant extrêmement précis le moindre changement au niveau de l'occlusion dentaire peut avoir des répercussions au niveau articulaire et musculaire. Ainsi une prématurité entraînera une stratégie d'évitement qui se traduit par des contractions musculaires asymétriques qui s'enregistreront dans le système nerveux central sous forme d'engramme. La mastication a un rétro contrôle permettant une adaptation au

moindre changement ou imprévu lors de la mastication : récepteurs musculaires, parodontaux, muqueux ou articulaires.

I-4 La déglutition

La déglutition est la suite logique de la mastication, elle poursuit le rôle digestif et permet la nutrition, se situant au niveau du carrefour aéro-digestif, elle a pour rôle de sélectionner spécifiquement la voie digestive et de protéger les voies respiratoires d'une éventuelle fausse route. Elle est fonctionnelle in utero mais évolue au cours de la croissance (9). Pendant le bref instant de la déglutition, il y a un arrêt de la respiration. Pendant la mastication, la respiration nasale est possible, la base de la langue et le voile du palais protège la voie respiratoire.

La déglutition commence par une phase buccale volontaire mais continue par deux phases réflexes : pharyngée et œsophagienne.

Lors de cette phase buccale, l'orbiculaire des lèvres maintient une étanchéité buccale, le bol alimentaire est placé en arrière entre la langue et le palais, **le patient se met en OIM** afin que la langue puisse propulser le bol alimentaire en arrière en s'appuyant sur les incisives pendant que le voile du palais se relève et protège les fosses nasales.

Lors de la phase pharyngée l'épiglotte protège la trachée pendant que le bol alimentaire traverse le pharynx.

La phase œsophagienne emmène le bol alimentaire à l'œsophage pendant que l'épiglotte remonte et le voile du palais s'abaisse, à la fin de cette phase la respiration peut reprendre et la séquence masticatrice peut recommencer si besoin.

II- L'occlusion

Tout d'abord, comment est définie une occlusion ? Ramfjord parle d'un ensemble de contacts dentaires au cours des fonctions et para-fonctions de l'appareil manducateur(10). Orthlieb parle plutôt d'un ensemble d'affrontements réciproques entre les arcades maxillaire et mandibulaire, dans sa fonction nutritive mais aussi posturale(1) qui doit répondre à 3 fonctions : « le calage, le centrage et le guidage »(2). Selon « the Glossary of prosthodontic terms » l'occlusion peut être définie comme l'acte de fermeture mais aussi comme la relation statique entre les surfaces masticatrices et incisives des dents ou de leur analogue mandibulaire ou maxillaire(11).

Le Docteur Combadazou parle lui d'état musculaire résultant du contact dentaire à différencier de la mastication qui est la manière dont les cuspides s'emboîtent dans les fosses antagonistes. Ces deux actions sont différentes mais complémentaires, ainsi lorsque nous recherchons une bonne occlusion nous recherchons non pas la manière dont les cuspides vont le mieux s'emboîter mais la position dentaire permettant un équilibre et une activité musculaire symétrique et efficace. Cette position dentaire entraîne une position mandibulaire. Cette occlusion ne doit pas pour autant gêner la mastication. Ainsi si nécessaire, cette position mandibulaire sera la base d'une reconstruction occlusale permettant d'allier une bonne position mandibulaire/dentaire avec une activité musculaire efficace, efficace et permettant une mastication optimale.

Trois situations occlusales peuvent être décrites :

- Une situation dento-dentaire qui est l'occlusion d'intercuspidie maximale (OIM) permettant l'engrènement dentaire le plus complet, position de référence la plus stabilisante (2). Si un couple de dents n'entre pas en contact il s'agit forcément d'un état dysfonctionnel voir pathologique dû à une anomalie de l'éruption, un délabrement dentaire ou une malformation dentaire ou osseuse.
- Une situation musculaire qui est l'occlusion neuro-musculaire elle permet une contraction isométrique symétrique maximale des muscles masticateurs.
- Une situation articulaire : de l'occlusion de relation centrée (ORC) qui se traduit par une situation condylienne articulaire correspondant à une coaptation condylo-disco-

temporale haute, bilatérale et simultanée obtenue par un contrôle non forcé (2)
situation la plus favorable pour l'articulation (1).

Lorsque l'OIM et l'occlusion neuro-musculaire coïncident on peut parler d'occlusion fonctionnelle. Il existe aussi la position de repos musculaire, qui est la position mandibulaire avec une activité musculaire minimale, laissant un espace libre d'inocclusion de 1.7mm en moyenne (12).

Dans la nature il existe souvent un décalage antéro-postérieur OIM-ORC inférieur à 1mm, ce décalage sagittal est supporté par l'ATM, car elle peut réaliser de légers mouvements en avant tout en restant pleinement fonctionnelle, mais aucun décalage transversal ne doit exister. Lors de l'occlusion fonctionnelle c'est l'OIM qui impose la position, d'où son importance.

Ainsi pour remplir sa fonction, l'occlusion doit répondre à ces critères(2) :

- Une stabilisation durable grâce à un maximum de contacts dento-dentaires.
- Une position mandibulaire symétrique.
- Une répartition sur l'ensemble de l'arcade des contacts occlusaux.
- Des mouvements musculaires simples, symétriques et puissants, grâce à l'absence de contacts parasites.

Une bonne occlusion doit maintenir ces paramètres dans le temps, afin de répondre à des impératifs de préservations des tissus, une économie d'énergie et un équilibre des forces, dans le cas contraire on parlera d'anomalie de l'occlusion. La dysfonction de l'occlusion est la probabilité de survenue d'une anomalie, qui pourra entraîner un dysfonctionnement, musculaire ou articulaire, qui est la représentation clinique de cette dysfonction(1,2).

Cette stabilité d'ensemble est nécessaire pour avoir une bonne activité manducatrice, pour la déglutition ou la mastication. En effet cette stabilité et cette précision permettent un recrutement efficace, symétrique et bref des muscles masticateurs se répercutant sur l'activité des articulations temporo-mandibulaires. Tout en permettant une meilleure situation de repos. Ces articulations et l'OIM sont reliées, lors du contact dentaire, l'OIM impose une position mandibulaire, qui elle-même impose la position articulaire qui doit être :

- Dans le sens vertical, en position haute, le bourrelet postérieur discal stabilisant la partie concave de la fosse mandibulaire.
- Dans le sens sagittal, coaptations des structures condylo-discales, la tête condylienne en appui sur l'isthme discal, le disque en appui le long du versant postérieur du tubercule articulaire.
- Dans le sens frontal, une congruence des surfaces anatomiques, dans une position centrée dans la fosse mandibulaire.

II-1 L'occlusion idéale

Malgré les avancées médicales, il est compliqué de faire la différence entre le normal ou le physiologique et l'anormal ou le pathologique(2). Il n'existe pas d'occlusion parfaite dans la nature, peu d'auteurs sont d'accord entre eux pour la définir. Cependant certaines occlusions seront anatomiquement correctes, c'est-à-dire qu'elles devront respecter 2 consignes élémentaires : la préservation des structures et l'économie d'énergie, on parlera donc d'occlusion physiologique ou pathologique. Dans l'étude SHIP, The Study of Health in Pomenaria, une étude sur 4 ans de 1997 à 2001 incluant 4310 individus de 20 à 79 ans, étudiant les paramètres occlusaux et les DTM, on retrouve 7.8% d'occlusion anatomiquement correcte et donc 92.2% de malocclusion de degrés et d'intensités diverses chez les patients âgés de 20 à 49ans(13). Nous avons parlé de 52 contacts postérieurs théoriques lors d'une normocclusion parfaite, mais dans une étude de McNamara et Henry (14), chez des sujets avec une occlusion saines et naturelles ils trouvent en moyenne 18 contacts occlusaux postérieurs. Il existe une grande différence entre la théorie parfaite et la réalité, sans que cela impacte la santé de la population.

Nous pouvons définir 4 types d'occlusions(3,15):

- La normocclusion, qui est une occlusion parfaite dans les 3 sens de l'espace, peu fréquente dans la nature, plutôt théorique.
- L'occlusion fonctionnelle, très proche de la normocclusion, il s'agit de la cible thérapeutique.
- La malocclusion fonctionnelle, légère dysfonction de l'occlusion du patient, adaptative, les fonctions physiologiques sont légèrement altérées mais restent fonctionnelles.
- La malocclusion pathogène, présence de troubles important perturbant la fonction. Pouvant se répercuter sur l'ensemble dentaire, musculaire et articulaire.

La mastication est la manière dont les cuspides entrent en contacts avec les fosses antagonistes, elle est étroitement liée avec l'occlusion. Cet affrontement occlusal est la fonction principale de l'appareil manducateur permettant la préhension, la mastication, la déglutition et la phonation(2). L'OIM doit donc permettre une contraction symétrique et puissante des muscles masticateurs, qui sera isotonique en phase de fermeture mais isométrique lors du contact dentaire.

II-2 La malocclusion

La malocclusion peut être d'origine :

- Dentaire :
 - o Un problème de stabilité dû à une iatrogénie, une usure, une perte, une migration ou une malposition dentaire.
 - o Une dissymétrie ou décentrage du trajet mandibulaire. Nous pouvons citer 2 situations :
 - L'interférence occlusale, obstacle dentaire gênant les mouvements de translations.

- La prématurité occlusale, obstacle dentaire lors de la fermeture entraînant un déplacement asymétrique de fermeture.

- Osseuse (16):

○ Dans le sens transversal :

- Endo-alvéolie :
 - C'est une orientation linguale / palatine des dents.
- Exo-alvéolie :
 - C'est une orientation vestibulaire des dents.
- Endo-gnathie :
 - C'est un manque de développement osseux, avec un palais trop étroit ou une mandibule trop étroite. Pouvant engendrer des encombrements dentaires.
- Exo-gnathie :
 - C'est un développement osseux trop important avec une inclinaison dentaire vestibulaire.
- Latéromorphose mandibulaire :
 - Il s'agit d'une déviation et/ou déformation mandibulaire asymétrique.

○ Dans le sens vertical :

- Dans les rotations antérieures de type I et III de Bjorg :
 - On retrouve une supraclusion.
- La rotation postérieure de type I de Bjorg :
 - Peut créer une béance.
- Long face syndrome :
 - C'est un excès de hauteur de l'étage inférieur de la face. Souvent accompagné d'une béance antérieure et d'une incompetence labiale.

- Short face syndrome :
 - Un défaut du développement de l'étage inférieur de la face. Accompagné de supraclusie et de surplomb plus important (17).
 - Dans le sens sagittal :
 - La classe II squelettique :
 - Il s'agit d'un recul mandibulaire par rapport au maxillaire dû à :
 - Une prognathie maxillaire : un hyper développement maxillaire.
 - Une rétrognathie mandibulaire : un hypo développement mandibulaire.
 - La classe III squelettique :
 - Il s'agit d'une avancée mandibulaire par rapport au maxillaire dû à :
 - Une prognathie mandibulaire : un hyper développement mandibulaire.
 - Une rétrognathie maxillaire : un hypo développement maxillaire.
- Génétique
 - Syndrome de Goldenhar
 - Absence de développement d'une hémiface.
 - Syndrome de Franceschetti
 - L'atteinte entraîne une malformation de la face.
 - Malformations diverses des bourgeons faciaux, des fentes labio-palatines.

III- L'articulation temporo-mandibulaire et ses dysfonctionnements

III-1 L'articulation temporo-mandibulaire (ATM)

La mandibule est reliée au crâne par une double articulation : les articulations temporo-mandibulaires droite et gauche. Ce sont les seules articulations mobiles de la face. Reliées par la mandibule, l'une ne peut pas bouger sans déplacer l'autre. Chacune présente 2 surfaces articulaires : temporale et mandibulaire. Elles sont non congruentes, et nécessitent donc la présence d'un disque de fibrocartilage. Cette articulation permet de réaliser des mouvements de rotations et de translations ventro-dorsales ainsi que latéro-médiales.

L'articulation commence à se former à la 7^{ème} semaine de vie intra-utérine, mais continue ses modifications jusqu'à 20 ans de vie extra-utérine même si elle atteint sa structure adulte vers 12 ans (18).

Elle présente 2 surfaces articulaires :

- La tête mandibulaire, qui est une saillie ovoïde à grand axe horizontal et oblique en ventro-latéral.
- La surface temporale est composée :
 - o D'une fosse mandibulaire, qui est une dépression ovalaire concave dont le grand axe est oblique en dorso-médial. Limité en arrière par le méat acoustique externe et le tubercule zygomatique postérieur. En avant par le tubercule articulaire.
 - o Le tubercule articulaire du temporal, en ventral de la fosse mandibulaire, il est convexe dans le sens sagittal et concave dans le sens transversal.

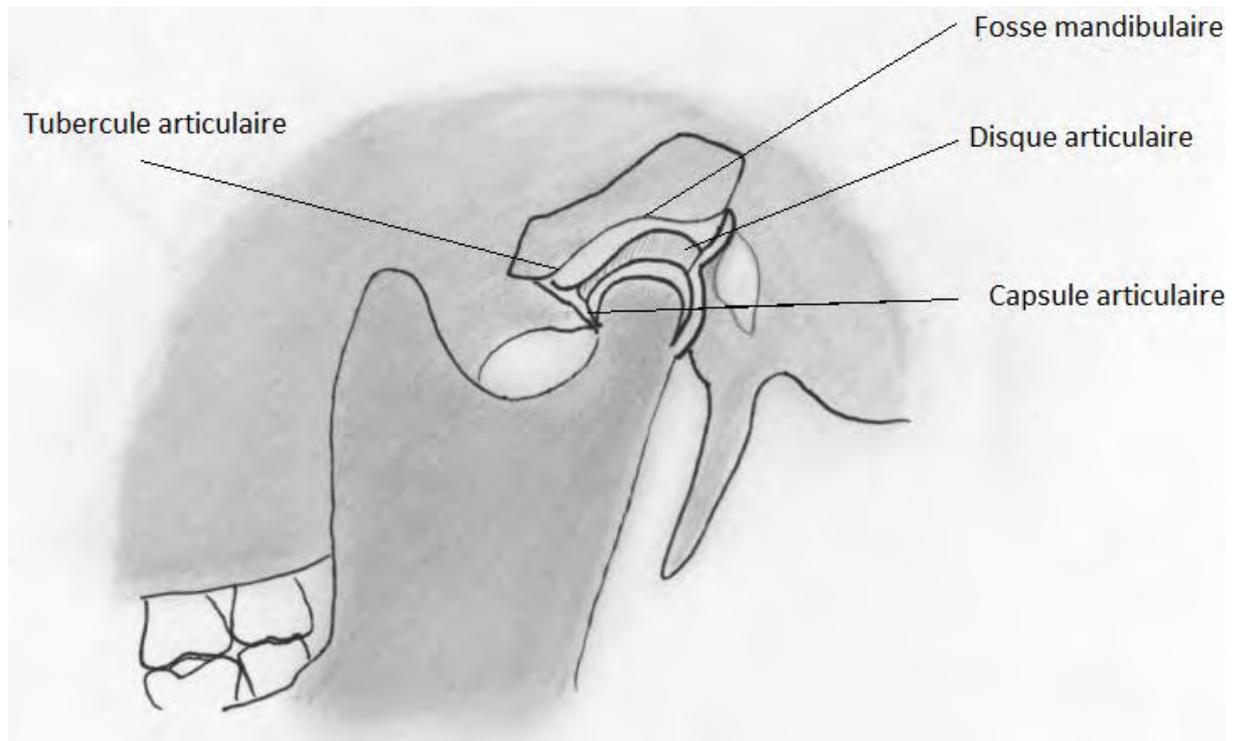


Fig8 : représentation de l'ATM en vue latérale avec les mâchoires fermées. (6)

III-1-a Le disque articulaire

Il permet les mouvements de l'articulation, et surtout d'amortir les chocs répétés des arcades dentaires, protégeant l'ATM (19), c'est un disque fibreux avec une périphérie plus épaisse que son centre :

- Le bourrelet dorso-transversal, est plus haut médialement que latéralement et vient combler la fosse mandibulaire, il se sépare en 2 faisceaux : le frein discal dorsal supérieur et inférieur. Le faisceau supérieur s'insère au niveau de la fissure pétro-tympano-squameuse, le faisceau inférieur au niveau de la face dorsale de la tête mandibulaire. Entre les 2, la zone bilaminaire, richement vascularisée, amortit le retour de la tête mandibulaire dans la fosse mandibulaire.
- Le bourrelet ventral, se continue ventralement par des formations musculo-tendineuses : la lame tendineuse pré-discale, qui reçoit les insertions des muscles ptérygoïdien latéral, masséter et temporal. On parle de « guidage tridirectionnel »(5).
- Il est lié à la capsule sur ses latéralités.

Il permet un mouvement vertical, sagittal et latéral :

Le mouvement vertical :

- Le disque permettra à la partie inférieure de l'articulation, le contact condyle mandibulaire-disque, les mouvements de rotation. Un mouvement de rotation pure permettra une ouverture buccale de 10mm, la translation sera nécessaire pour ouvrir plus. Ainsi la partie supérieure permettra les mouvements de translations sur la surface articulaire du temporal. Cliniquement, il s'agit d'un mouvement de rototranslation, la rotation et la translation ne se font pas indépendamment l'un de l'autre.

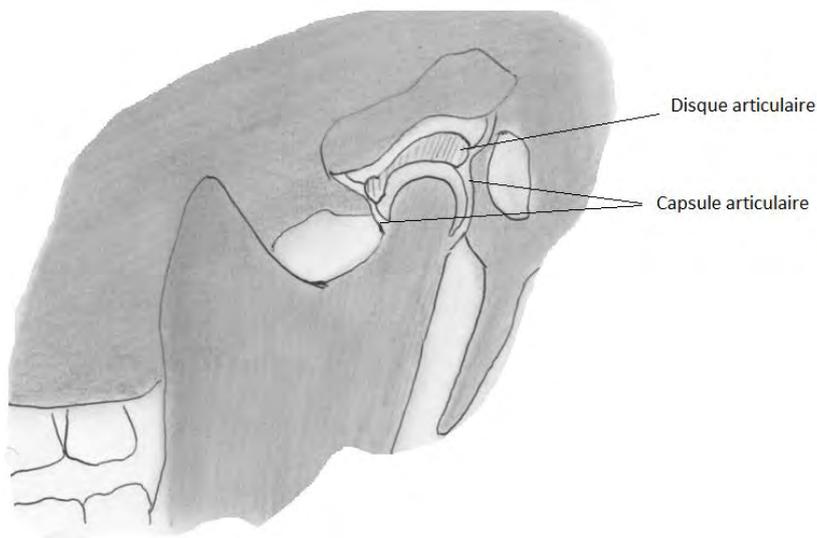


Fig9 : Représentation du mouvement de l'ATM, lors du début d'ouverture, mouvement de rotation (6).

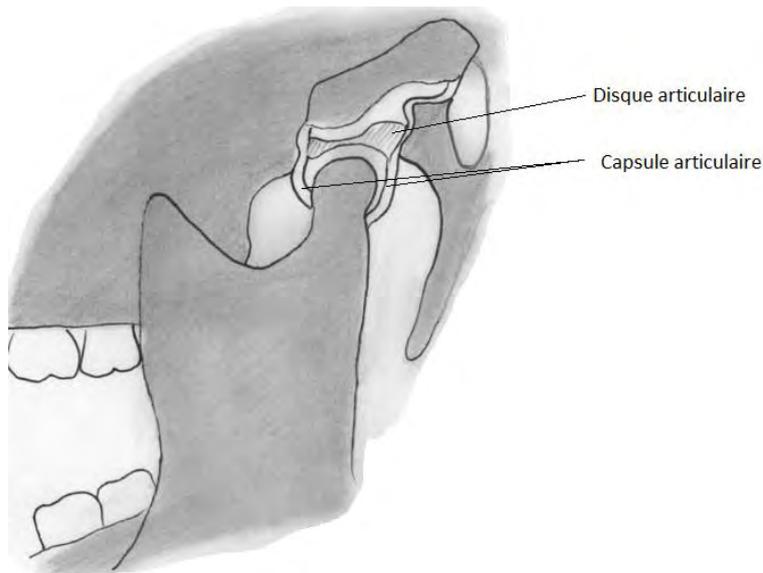


Fig10 : Représentation du mouvement de l'ATM, mâchoire ouverte, mouvement de rotation et de translation (6).

Les mouvements de latéralités ou de diductions permis par la présence du disque :

- Le condyle travaillant (du côté de la diduction) réalise le mouvement de Bennett, soit une translation en dehors.
- Le condyle non travaillant se déplace selon l'angle de Bennett, en avant, en bas et en dedans.

Mouvement sagittal :

- La propulsion est un déplacement en avant et en bas de la mandibule. Associé à un mouvement de translation du condyle.
- La rétropulsion est un déplacement de la mandibule en arrière, physiologiquement très faible, bloqué par les structures anatomiques postérieures.

Ces articulations sont adaptées pour un fonctionnement antérieur, elles supporteront mal que l'occlusion oblige une rétoposition. De plus elle est symétrique, le fonctionnement doit l'être aussi, dans l'axe sagittal mais aussi dans l'axe transversal l'occlusion doit permettre une symétrie parfaite(2).

III-1-b La capsule

Mince mais avec une structure fibreuse dense, elle s'étend de l'os temporal à la tête mandibulaire. Certaines zones plus épaisses prennent le nom de ligament (18):

- Le ligament latéral : renforce la partie externe, triangulaire et épais, il est réparti en :
 - o La corde zygomatiko-mandibulaire, verticale, la plus importante.
 - o La bandelette zygomatiko-mandibulaire, oblique du tubercule articulaire du temporal et du bord latéral de la fosse mandibulaire à la partie dorsale du condyle mandibulaire.
- Le ligament médial, triangulaire mais moins dense, s'étend de l'épine du sphénoïde au bord médial du col mandibulaire.

D'autres ligaments viennent renforcer la contention mandibulaire :

- Le ligament sphéno-mandibulaire : de l'épine de sphénoïde à la lingula.
- Le ligament stylo-mandibulaire : du processus styloïde du temporal à la branche mandibulaire, il fait bande d'arrêt lors du mouvement d'abaissement en propulsion de la mandibule.
- Le ligament ptérygo-mandibulaire : de l'hamulus ptérygoïdien à la crête buccinatrice rétro-molaire et sur la ligne mylo-hoïdienne.
- Le ligament ptérygo-épineux.

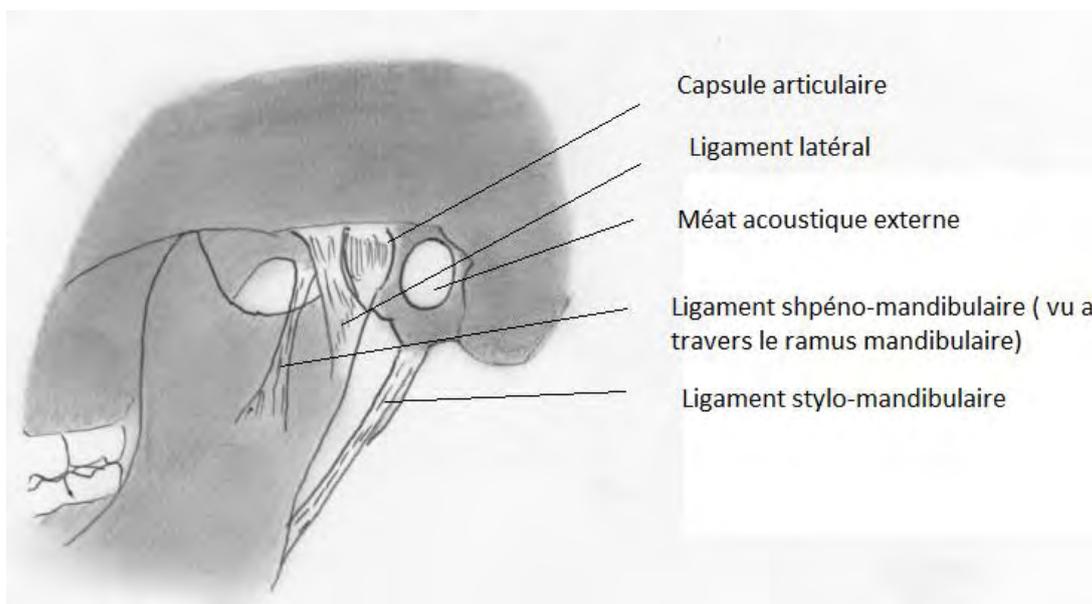


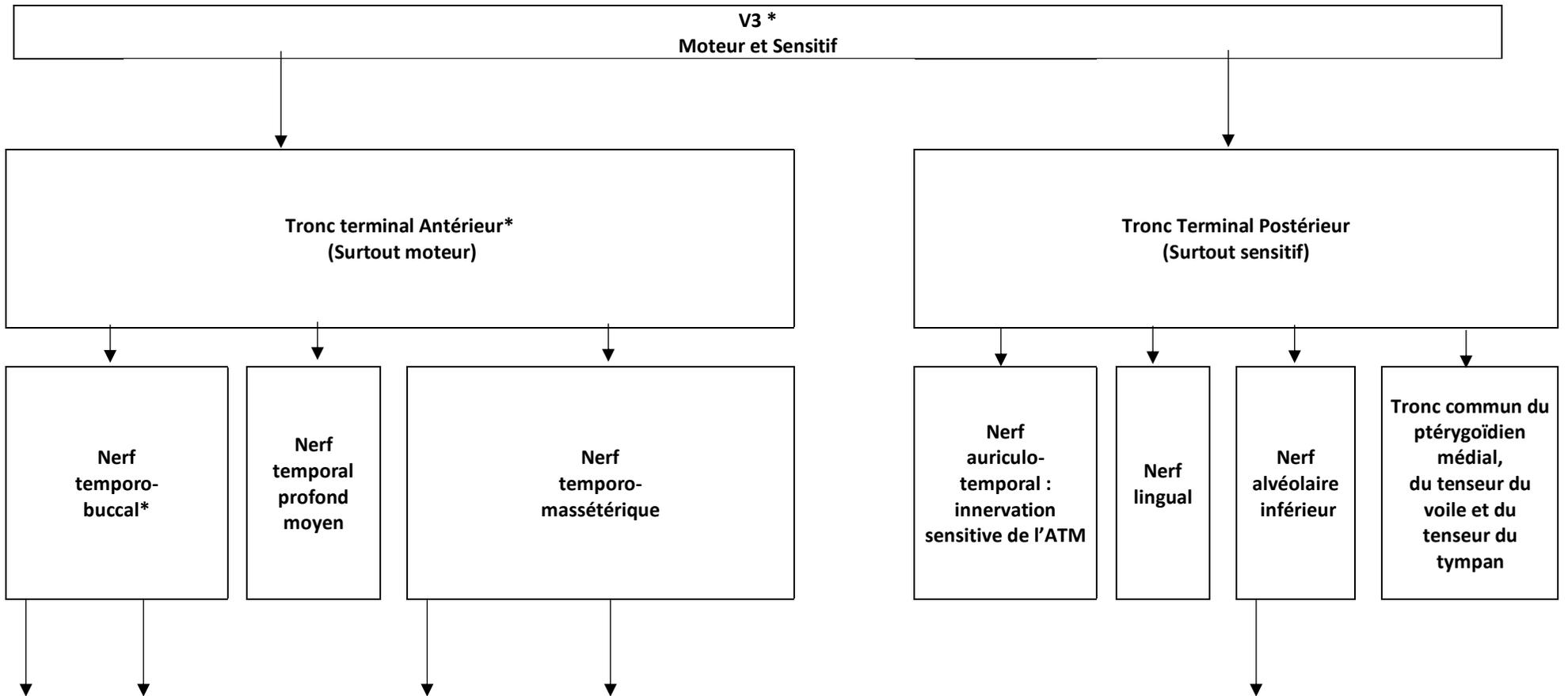
Fig11 : Vue latérale des ligaments (6).

III-1-c La synoviale

Il s'agit d'une capsule fixée autour du disque articulaire, elle contient une faible quantité de liquide visqueux permettant de lubrifier l'articulation et permet les fonctions physiologiques de métabolisme et de nutrition des surfaces articulaires (18). Lors de chaque déplacement de l'articulation, un effet de chasse du liquide a lieu permettant de le renouveler, de réaliser des échanges nutritifs et de nettoyer les déchets métaboliques.

III-1-d L'innervation

L'innervation musculaire et articulaire sont toutes deux réalisées par le nerf mandibulaire. Par évènement de douleur rapportée, nous pouvons comprendre qu'une dysfonction de l'un influe sur l'autre. Ainsi une douleur peut s'auto-entretenir en créant des spasmes musculaires et des pressions sur l'articulation (5).



Nerf temporal profond antérieur	Nerf buccal*
--	-------------------------

Nerf massétérique

Nerf temporal profond postérieur

Nerf mylo- hyoïdien, ventre antérieur du digastrique

*Fig12 : Innervation du V3. * marque la potentielle origine du nerf ptérygoïdien latéral (5).*

III-2 Les Dysfonctionnements temporo-mandibulaires

III-2-a Définition

Costen en 1934, parle de syndrome du système stomatognatique dû à une perte de dimension verticale d'occlusion, de syndrome de l'articulation temporo-mandibulaire avec comme symptômes : une douleur pré auriculaire, une sensibilité à la palpation des muscles élévateurs, une diminution d'ouverture buccale, une présence d'un bruit articulaire (20).

Scharwtz parle de syndrome dysfonctionnel et douloureux temporo-mandibulaire dans les années 1960s. On se concentre plus sur les muscles et l'état psychologique du patient (21).

Dans les années 1970s, Laskin parle de syndrome de dysfonction douloureuse du myofacial. On se concentre toujours sur les muscles, mais on regarde aussi le facteur occlusal qui devient significatif dans l'apparition de la pathologie (21).

En 1982 Bell parle de « temporo-mandibular disorders », terme utilisé par l'association dentaire américaine et l'american academy of oro-facial pain. Nous pouvons traduire en français par : dysfonctionnements temporo-mandibulaires ou DTM.

L'American association of dental research les décrit comme « un groupe de conditions musculosquelettiques et neuromusculaires qui impliquent les articulations temporo-mandibulaires, les muscles masticateurs et tous les tissus connexes » (22).

Les DTM forment un groupe hétérogène de pathologies neuro-musculo-articulaires. Elles se manifesteront le plus souvent sous forme de douleur, de bruit articulaire ou de perturbations de la mobilité mandibulaire. Ces manifestations peuvent se retrouver cumulées ou indépendantes. Les DTM se manifesteront lors d'une rupture de l'équilibre, un dépassement des capacités d'adaptations propres du patient.

III-2-b Epidémiologie

D'un point de vue épidémiologique il est difficile de donner une réponse correcte et admise par tout le monde dans la mesure où les prévalences vont énormément changer en fonction de la méthode d'évaluation qui est souvent subjective. Mais les spécialistes sont d'accord sur le fait que les femmes sont plus atteintes que les hommes, et que le pic est atteint pour les femmes entre vingt et quarante ans. On obtient une prévalence générale entre 7% et 84% pour une population de 3 à 74 ans selon les études(23).

Les facteurs de risques sont nombreux, nous pouvons énumérer les facteurs : génétiques, comportementaux, biopsychosociaux, relationnels, traumatiques (coup du lapin, iatrogénique lors de soins dentaires longs ou lors d'anesthésie générale), neurologiques, épigénétiques, hormonaux (œstrogène), le type de mastication (la mastication unilatérale serait à l'origine d'une dissymétrie chronique)(24–28). Concernant l'occlusion, il y a eu de nombreuses oppositions, nombreux sont ceux qui lient les problèmes d'occlusion avec les troubles temporo-mandibulaires, en effet, les DTM sont fréquemment observés en présence d'un problème d'occlusion ou de dimension verticale(29), mais dû à un manque de preuves scientifiques dans les études incriminant spécifiquement l'occlusion comme facteur de risque nombreux sont ceux qui s'y opposent. De plus en plus d'études ont tendance à montrer un lien, mais cette association n'est pas une preuve d'un lien de causalité(30,31). Cependant, même si l'occlusion peut entraîner un trouble, cela n'est pas le facteur majoritaire(23,30,32,33).

III-2-c Diagnostic

Malgré des méthodes d'évaluations et de diagnostics qui peuvent être assez différentes en fonction du praticien, un premier dépistage assez simple peut avoir lieu lors du premier rendez-vous, avec des questions simples (34) :

- Avez-vous des douleurs lors de la mastication ou de l'ouverture ?
- Avez-vous des douleurs musculaires, articulaires, au niveau des tempes, du visage ou des cervicales ?
- Avez-vous déjà eu un blocage de la mâchoire ou une difficulté à l'ouvrir ?

Si le patient a une réponse positive à une de ces questions il faudra réaliser un examen plus approfondit. Lors de l'entretien clinique nous recueillerons les doléances et les attentes du patient, les symptômes et les antécédents. Lors de l'examen clinique, il faudra essayer de localiser l'origine de la douleur, le type et son intensité. Etudier les facteurs déclenchant et l'impact sur les mobilités musculaires et articulaires. Repérer la présence éventuelle de bruit articulaire.

Les principaux signes cliniques sont :

- La douleur
- Les bruits articulaires
- Les anomalies de la cinétique mandibulaire

III-2-c1 La douleur

Le patient consultera en général lorsqu'il éprouvera de la douleur(35), elle semble souvent diffuse, diffère en fonction du patient. Elle pourra être chronique ou aigue ; localisée ou référée ; musculaire ou articulaire :

- Musculaire(28)

Les myalgies peuvent être aigue ou chronique, bien ou mal localisée, sourde et souvent référée. Il peut y avoir une perturbation des fonctions de la cavité buccale : mastication et phonation. Cela concerne souvent les muscles masticateurs. En fonction du muscle atteint on peut avoir des symptômes différents, mais on retrouve souvent un trismus. Ces douleurs peuvent être associées à des contractions non volontaires des muscles, et par mécanismes réflexes se répercuter à l'ensemble tête-cou.

- o Le muscle ptérygoïdien latéral, entraîne des douleurs au niveau de l'œil et de l'oreille :
 - Son faisceau supérieur tire sur le disque accentuant les douleurs articulaires qui à leur tour accentuent les douleurs musculaires.
 - Son faisceau inférieur peut créer une ostéolyse puis une exostose du condyle.

- Le masséter, souvent associé au bruxisme, entraînera une douleur auriculaire et parfois une hypertrophie musculaire.
- Le temporal, entraînera des céphalées temporales pour les faisceaux antérieurs et des otalgies pour les faisceaux postérieurs.
- Le ptérygoïdien médial, entraîne avec lui le tenseur du voile et le tenseur du tympan (même innervation), entraînant des acouphènes ou sensations d'oreilles bouchées.
- Les muscles abaisseurs, peuvent donner des sensations de gorge nouée.
- Les muscles cervicaux, sont responsables des douleurs de la nuque et du cou type torticolis et des épaules, parfois entraînant un déséquilibre corporel car perturbent le plan bi pupillaire.

- Articulaire(28)

La surface articulaire ainsi que le disque ne sont pas innervés, les douleurs proviennent de l'étirement de la capsule et/ou du ligament ou d'une compression de la zone bilaminaire déclenchées par une malposition du disque. Contrairement aux douleurs musculaires, lors du trismus, la propulsion et la diduction sont limitées.

III-2-c2 Le bruit

C'est le deuxième motif de consultation, il n'est pas à lui seul une raison valable pour un traitement, mais il permettra de questionner le patient et d'essayer d'en connaître l'historique, le type (claquement ou crépitement), le volume sonore, la cinétique de déclenchement.

Le déplacement du disque hors de sa position physiologique est dû à une tension avec le ptérygoïdien latéral en avant et une faiblesse ou une absence de tension des ligaments postérieurs à la suite d'une rupture ou d'une élongation (aileron discal latéral ou lame rétrodiscale inférieure). Cela peut être la conséquence d'un traumatisme, d'une hyperlaxité, d'une parafonction chronique ou d'une malocclusion(19). Le disque ne remplit alors plus son rôle de protection.

Le déplacement est dit réductible lorsque la perte du disque est suivie de sa recapture, soit lors du chemin d'ouverture soit lors de la fermeture. Il y a souvent 2 claquements, le deuxième peut-être beaucoup plus silencieux.

Il devient irréductible lorsqu'il n'est plus capturé par l'articulation, il n'y a plus de claquement mais il peut y avoir une obstruction aux déplacements physiologiques et donc un trismus, une ouverture en diagonale avec l'articulation controlatérale en hyperfonctionnement pour compenser. Un bruit de crépitement peut être entendu en cas d'arthrose.

III-2-c3 La cinétique mandibulaire

On recherche un problème de déviation mandibulaire lors de l'ouverture et de la fermeture buccale, on contrôle l'amplitude de l'ouverture et des latéralités, le chemin d'ouverture, la vitesse et la présence de douleur. On étudie l'enveloppe des mouvements maximums mais aussi le chemin entre la position de repos mandibulaire et l'OIM. Une ouverture normale équivaut à peu près à trois doigts, soit quarante millimètres.

La cinétique mandibulaire peut être analysée grâce à un diagramme de Farrar, qui représente le déplacement du point inter incisif mandibulaire, il peut être :

- Droit, en baïonnette (perte puis recaptation du disque) ou dévié (perte sans recaptation du disque).
- D'une amplitude physiologique, diminuée ou accentuée.

L'analyse de la cinétique mandibulaire peut être complétée par une analyse musculaire par électromyographie de surface, qui est un enregistrement des contractions musculaires par analyse des courants électriques.

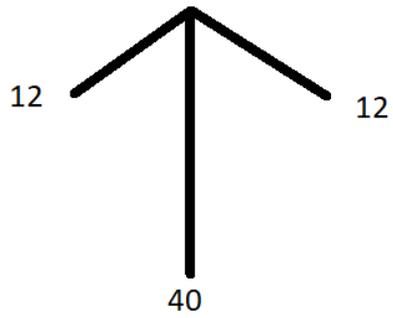


Fig13 : Diagramme de Farrar physiologique.

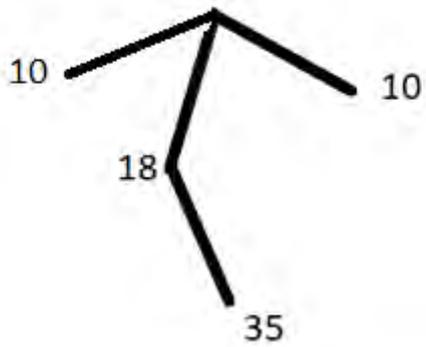


Fig14 : Diagramme de Farrar en baïonnette. Perte du disque droit mais recapture à partir de 18mm d'ouverture. Ouverture et latéralités légèrement diminuées.

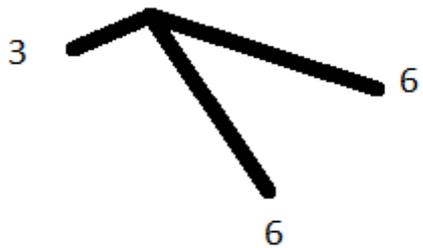


Fig15 : Luxation irréductible gauche visible à la déviation sur la gauche et aux limitations fortes d'ouverture et de latéralités. Le disque bloque les mouvements.

III-2-c4 Les examens complémentaires

- La radiologie (28) :
 - o L'orthopantomogramme :
 - Permet de comparer droite/gauche, permet de voir les possibles déformations des condyles, des coronés et des angles mandibulaires mais pas le disque directement.
 - o La scanographie :
 - Permet de voir l'os et les muscles, mais toujours pas le disque qu'on peut essayer de deviner.
- L'imagerie par résonance magnétique :
 - o Non irradiante et non invasive, permet de voir le disque et son mouvement si plusieurs prises : bouche fermée, semi-ouverte, ouverte.

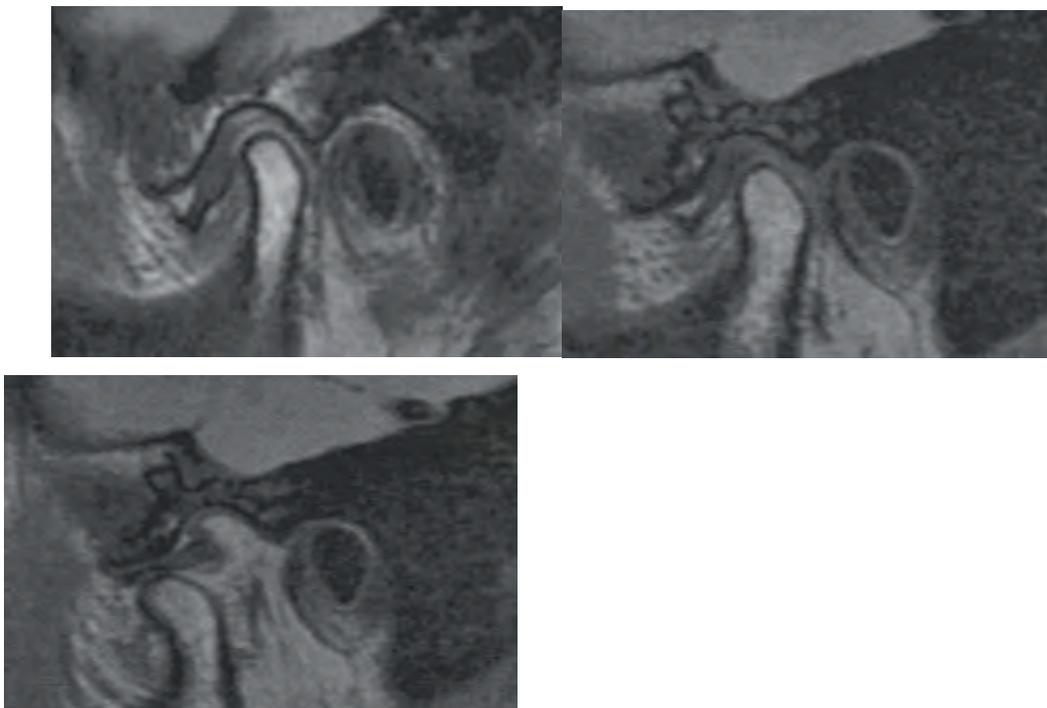


Fig16 : IRM de gauche à droite :

- *En fermeture le disque est en avant du condyle*
- *En cours d'ouverture, le condyle rattrape le disque*
- *(IRM du bas) En ouverture, coaptation disco-condylienne.*

IV- Lien occlusion / dysfonctionnement temporo-mandibulaire.

IV-1 Le rôle de l'occlusion

Les problèmes temporo-mandibulaires ayant différentes origines possibles, cette question est complexe, mais nous pouvons néanmoins dire que certaines pathologies temporo-mandibulaires vont être la conséquence d'une malocclusion chronique, alors que d'autres peuvent en être à l'origine ! Des études montrent qu'en présence d'un DTM il y a souvent une malocclusion. Nous pouvons l'expliquer de deux façons : soit le dysfonctionnement temporo-mandibulaire est à l'origine de cette malocclusion, par un déplacement articulaire décalant le plan d'occlusion par un recul mandibulaire, pouvant engendrer une inclinaison du plan avec la mandibule plus haute du côté pathologique et des ingressions dentaires(28). Ou cette malocclusion pourra entraîner des contacts prématurés entraînant un mauvais positionnement du disque articulaire et entraînant des troubles temporo-mandibulaires et des problèmes musculaires(29,36,37). Si ces mêmes douleurs musculaires sont entraînées par cette malocclusion primaire ou secondaire au DTM, elles pourront être soulagées par une reconstruction occlusale ou dans un premier temps par une gouttière occlusale(28,38-40). Ainsi cette situation montre que l'occlusion n'est pas obligatoirement le facteur primaire(30), mais ce n'est pas pour autant qu'on ne peut pas soulager la douleur en traitant l'occlusion. En effet, dans certaines situations une intervention sur l'occlusion a pu réduire l'impact et/ou l'apparition de DTM de manière significatives (30,39,40).

L'occlusion n'est peut-être pas le facteur déclenchant, même s'il le peut. Dans tous les cas, il entraîne un climat nocif et un cercle vicieux. Ainsi un DTM qui entraîne une malocclusion entraînera un problème musculaire entretenant le DTM qui entretient la malocclusion.

Un articulé inversé ou une prématurité vont influencer les contractions musculaires et retirer leur caractère symétrique (41-45) ce qui peut venir perturber l'équilibre. Pouvant induire une réaction immunitaire et inflammatoire différente sur chaque articulation entraînant des déformations différentes et une perte définitive de la symétrie tout en

augmentant le risque de pathologie (46). De plus des études simulant des prématurités ont montré des perturbations musculaires, des douleurs et des signes de DTM (47). Wang, dans son étude, trouve qu'une perte de calage postérieur peut entraîner un DTM, surtout si les pertes sont réparties dans chaque quadrant (48–50).

Ce déséquilibre musculaire se répercute sur les muscles masticateurs, comme le ptérygoïdien latéral, qui est lié au disque par la capsule. Ses contractions non physiologiques vont tirer le disque de manière anormale.

Une mauvaise occlusion peut donc être assimilée à un déséquilibre musculaire ou articulaire. Mais elle ne sera pas pour autant toujours associée à un DTM. On parle plutôt de facteur prédisposant ou encore de facteur d'entretien. Certains cas seront plus défavorables que d'autres, notamment pour Pullinger et al (51) et (34) :

- Une béance antérieure
- Un surplomb supérieur à six millimètres
- Un décalage sagittal entre l'OIM et l'ORC supérieur à deux millimètres
- Un articulé inversé unilatéral postérieur
- Un édentement d'au moins cinq dents postérieures non compensé

Okeson(52) rajoute dans les facteurs de risques :

- Une prématurité pouvant accentuer le décalage OIM-ORC
- Une interférence du côté non travaillant

Dans The Study of Health in Pomenaria, SHIP, il en ressort d'après les auteurs plusieurs cas de figures (53–55) :

- Certains seront plutôt protecteurs : une interférence bilatérale mandibulaire en protrusion chez l'homme.
- D'autres seront défavorables : open-bite postérieur de 3mm ou plus, un articulé inversé, une occlusion inversée (en ciseau) unilatérale.

Ces deux problèmes vont perturber les contractions musculaires et favoriser l'apparition de douleurs. Sans la présence de douleur dès le début, la question est de savoir si la dysocclusion est venue perturber l'équilibre et créer le trouble temporo-mandibulaire, ou si ce trouble déjà présent est venu perturber l'équilibre ayant demandé une adaptation de

l'occlusion qui n'est plus parfaite ? Dans ces deux cas, le problème s'auto-alimente ! Il est difficile de savoir si un problème occlusal est la cause ou la conséquence d'un DTM, en effet il est le plus souvent asymptomatique et mets en jeu des stratégies d'adaptation dont le remodelage osseux et les migrations dentaires peuvent faire partie, on parle d'occlusion adaptative.

IV-2 L'adaptation

Comme nous l'avons vu un trouble temporo-mandibulaire peut être décelé grâce à un bruit, une douleur ou un trouble de la cinétique mandibulaire. Seulement la plupart seront asymptomatiques, c'est-à-dire que l'organisme va trouver un moyen d'adaptation, des modifications structurelles et/ou physiologiques permettant une compensation et un équilibre homéostatique (56). Ces capacités d'adaptations diminuent avec l'âge et les antécédents. Lorsqu'elles sont dépassées on parle d'état pathologique. Ainsi une altération de structure ne sera pas toujours accompagnée de symptômes (28).

Par exemple, dans une étude de Le Bell (57), qui introduit une interférence (ou non) dans une étude randomisée en double aveugle, dans les 2 groupes il y a une présence de patients ayant déjà présentés des DTM et d'autres non. Il trouve que les patients n'ayant jamais eu de DTM se sont très bien habitués à cette interférence en peu de temps, en revanche, ceux ayant un historique de DTM, ont vu revenir de fortes douleurs.

Nous pouvons aussi noter, que lors de la présence d'un stress : d'une hyperactivité de l'hypothalamus et du système limbique, la moindre interférence pourra engendrer des douleurs dû à une hyperactivité musculaire et des récepteurs sensoriels du parodonte en réponse au stress, ainsi qu'un seuil de déclenchement de la douleur diminué : l'allodynie. Alors que cette interférence sera tolérée chez un patient apaisé. Ici nous avons un exemple du lien psychologie-DTM passant par l'occlusion (33,58).

IV-2-a Adaptation au niveau de l'appareil manducateur.

Au niveau de la cavité buccale il y a plusieurs mécanismes d'adaptations, avec l'évolution de la denture, l'usure et la migration dentaire, le remodelage osseux et les changements d'activités musculaires qui perdront leur aspect symétrique. Les articulations temporo-mandibulaires ne seront plus en état de repos mais en activité constante, non symétrique. Impliquant une articulation en hyperfonctionnement quand l'autre est en hypofonctionnement.

Lors de la perte du disque, lorsque les pressions sur l'attache postérieure du disque restent tolérables, un néo-disque peut se former par remodelage. Alors qu'une pression forte pourra entraîner une perforation puis une arthrose (28).

IV-2-b Adaptation posturale.

Il est difficile de limiter les troubles temporo-mandibulaires à la seule cavité orale, car ils vont se répercuter sur l'ensemble du corps et principalement la tête, le cou, les épaules et la colonne vertébrale (59).

La pathologie peut être ascendante, si elle provient du résultat d'un autre problème, par exemple une hanche inclinée, ou descendante si elle est à l'origine du problème et se répercute sur le reste de l'organisme qui voudra compenser(60–62).

Descendante :

- Lors d'une douleur primaire sur une articulation, la tête penchera par réflexe protecteur du côté opposé, entraînant un plan d'occlusion et un plan bi pupillaire inclinés, accompagnée par les muscles du cou, de l'épaule et du bas du dos, en revanche le haut du dos sera contracté du côté de la douleur, ces contractions opposées se répercutent dans le pelvis et les jambes. Ainsi nous nous retrouvons avec une épaule plus haute, une hanche plus haute et une jambe plus courte du côté douloureux. Dans ce cas nous gardons un parallélisme entre le plan occlusal, pectoral et pelvien, avec double scoliose. Cette posture entraîne des douleurs et maintien ou augmente les différentes compressions dont la compression au niveau de l'articulation à l'origine douloureuse.

Ascendante :

- C'est par exemple, le cas d'une jambe plus courte, l'épaule et le cou controlatéraux vont vouloir compenser cette inclinaison afin de retrouver une horizontalité aux plans occlusal et bi pupillaire, entraînant des contractions réflexes au niveau de la tête et du coup afin de stabiliser ces plans, dans le sens opposé au tronc. Ici nous retrouverons qu'une seule scoliose, mais cette posture maintient les douleurs et les problèmes, les contractions chroniques vont comprimer l'articulation controlatérale avec souvent des prématurités, et être accompagnées d'une subluxation ipsilatérale.

Dans les deux cas la posture est mauvaise, entretient les douleurs et le problème en comprimant les articulations. Ce qui différencie la pathologie ascendante de la pathologie descendante est l'origine du problème, mais un diagnostic différentiel peut être fait en constatant un parallélisme entre les plans occlusal, pectoral et pelvien dans la pathologie descendante ou au contraire un parallélisme entre les plans occlusal et pelvien opposés au plan pectoral dans la pathologie ascendante.

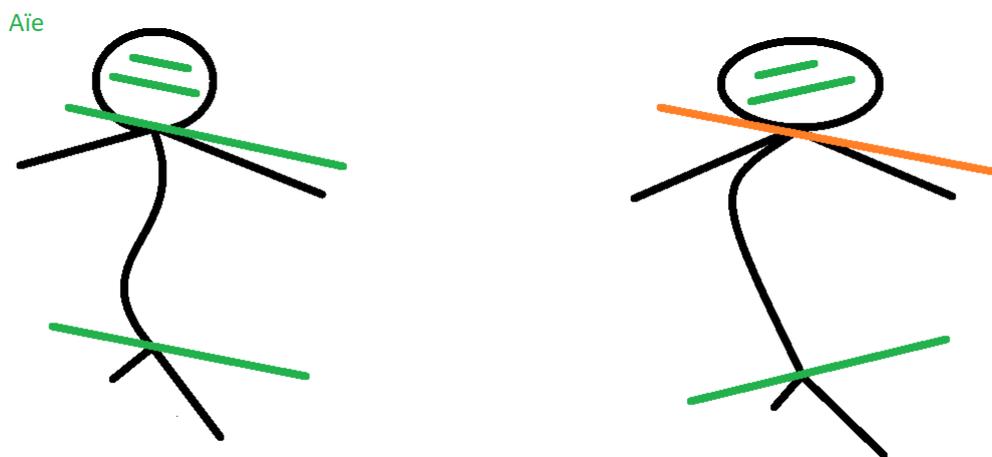


Fig17 : A gauche représentation de la pathologie descendante, avec pour origine une douleur sur l'ATM droite. De haut en bas nous pouvons voir le parallélisme des plans : bi-pupillaire, occlusal, pectoral et pelvien.

A droite, la représentation d'une pathologie ascendante, avec pour origine une jambe droite courte. Nous pouvons voir les plans parallèles : bi-pupillaire, occlusal et pelvien ; opposé au plan thoracique.

A noter, dans les 2 situations nous avons une jambe « courte » mais pas la même adaptation, cela peut s'expliquer par l'origine de la pathologie, à droite, nous avons une « vraie jambe courte », à gauche, nous pouvons supposer que la jambe paraît plus courte à cause de la hanche plus haute.

IV-3 Physiologique ou pathologique

Si le lien occlusion-DTM est difficile à mettre en avant cela vient aussi de la difficulté de définir une occlusion physiologique, pathologique ou une malocclusion. De plus les symptômes seront très fluctuants et variables d'un sujet à l'autre et au sein d'un même sujet en fonction de son état actuel. De nombreux facteurs sont non contrôlables comme le stress. Il faut donc un examen clinique très protocolisé. La seconde étape est de savoir différencier un sujet sain d'un sujet pathologique, un sujet sans symptôme n'est pas un sujet sans anomalie, il peut s'être adapté, fait-il donc parti des sujets sains ou pathologiques ?

L'occlusion intervient lors de la mastication et de la déglutition, en dehors de ces fonctions ce sont des parafunctions, type bruxisme, qui peuvent être physiologiques en faible quantité mais qui peuvent devenir pathologiques en grande quantité.

Une occlusion fonctionnelle ne doit pas altérer les structures ni générer de troubles fonctionnels, mais doit permettre une bonne coordination musculaire symétrique et de forte intensité.

Il existe différentes façons de mesurer cette coordination :

La palpation musculaire, souvent du masséter, la plus simple, avec ou sans pression, la pression met en évidence les myalgies.

Ou l'électromyographie de surface (EMG) qui enregistre les signaux électriques émis par les contractions musculaires grâce à des électrodes en surface sur la peau en regard du muscle. Elle permet d'enregistrer une intensité, d'évaluer la symétrie gauche-droite. Précis et répétable, elle est difficilement superposable entre les individus, nous pourrions juger les muscles droits par rapport aux muscles gauches du même sujet mais pas entre différents sujets. Il faut donc une procédure de standardisation :

- Une peau nettoyée et dégraissée, une absence de poil afin d'éviter les interférences.
- Un placement précis des électrodes à la suite d'une palpation, dans le sens des fibres musculaires.
- Respecter les informations concernant le type et la forme des électrodes.

Cela permet d'évaluer l'activité musculaire puis de contrôler la correction si besoin d'une dysocclusion afin d'obtenir une activité musculaire physiologique.

D'autres outils associés à l'EMG permettent une analyse occlusale informatisée avec un enregistrement des contacts occlusaux dans le temps et évaluent les valeurs relatives des forces occlusales. Le capteur est composé de film plastique contenant des cellules sensibles à la pression : T-SCAN®.

Une modification de l'activité musculaire est souvent retrouvée en présence de troubles musculosquelettiques. Défavorable au rétablissement du patient, si cette modification persiste elle pourra créer des récives.

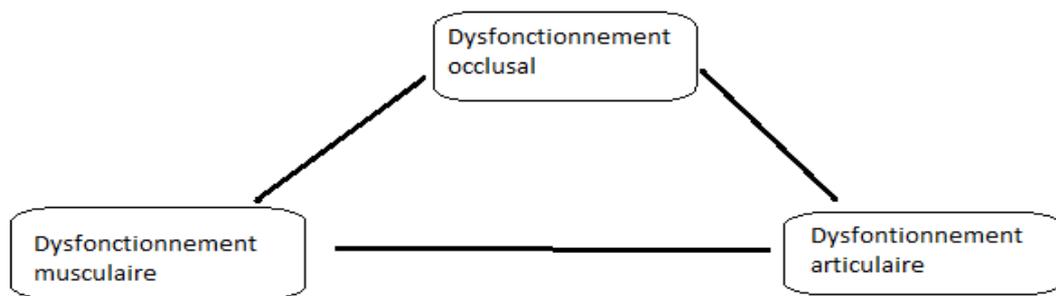


Fig18 : Triangle Dysfonctionnement Occlusion-Articulation-Muscle

V- Solutions thérapeutiques

V-1 La cible

Afin d'avoir une prise en charge la plus efficace possible, il faut mettre fin au cercle vicieux. Pour cela il faut respecter un gradient thérapeutique, du moins invasif au plus invasif, du réversible au non réversible. Nous privilégions un traitement palliatif, permettant de rétablir la fonction et d'éliminer la douleur.

A l'aide d'un traitement non invasif et réversible dans un premier temps : une éducation thérapeutique et une thérapie cognitivo-comportementale (des explications sur la maladie, son origine et des conseils hygiéno-diététiques) peuvent soulager (33,34,63–66) :

- Essayer de réduire le stress.
- Limiter les parafonctions type : bruxisme, onychophagie....
- Respecter la position de repos mandibulaire en dehors des repas.
- Couper la nourriture en petit morceau.
- Eviter les aliments durs.
- Eviter le chewing-gum et les aliments collants.
- Faire attention aux mouvements extrêmes, principalement pendant le bâillement.
- Appliquer de la chaleur peut parfois soulager.
- Un massage de la zone douloureuse peut soulager.
- Réaliser un renforcement musculaire, pour cela, bouche ouverte, placer son index et son majeur chacun sur une hémis-arcade mandibulaire, et fermer la bouche en maintenant une pression digitale vers le bas.

V-1-a Les muscles

- Concernant plus spécifiquement les douleurs musculaires :
 - Des anti-douleurs, anti-inflammatoires, myorelaxants et antispasmodiques peuvent être prescrits (67), le patient devra prendre des médicaments régulièrement sur une longue période, ce n'est pas la réponse idéale. Cela pourra masquer le problème en soulageant la conséquence plutôt qu'en traitant la cause.
 - Il existe aussi des traitements à base d'électrostimulations.
 - L'acupuncture (mais les études seraient encore à approfondir) (68).
 - Si accompagnées d'un trismus, il est possible de pratiquer des étirements musculaires, en ouvrant la bouche jusqu'aux premières douleurs, et avec l'aide du pouce et de l'index placés sur le maxillaire et la mandibule, réaliser de petites impulsions pour étirer les muscles (66).
 - En cas de déplacement discal, il est possible de faire de la rééducation musculaire. Pour cela le patient doit recapturer le disque si besoin à l'aide de mouvements latéraux. Une fois le disque capturé il ne faut plus le perdre en pratiquant des mouvements de diductions, de protrusions et de rétrusions avec une balle en plastique en bouche(66).

V-1-b L'articulation

Cependant, ici nous nous concentrons sur l'aspect musculaire. La pathologie pouvant agir sur l'aspect articulaire il existe des opérations plus invasives sous anesthésie locale ou générale :

- L'arthroscopie et l'arthrosynthèse, qui vont retirer les adhésions de la capsule et délivrer des doses de corticoïdes pour réduire la douleur et permettre une meilleure ouverture buccale. Il peut aussi s'agir d'injection d'acide hyaluronique, d'anti-inflammatoire non stéroïdien, ou de dérivés sanguins (69).

- La chirurgie ouverte, est plus efficace mais plus invasive avec un accès à l'articulation direct en pratiquant une incision. Permettant un remodelage du condyle et un remplacement du disque si nécessaire (70).

V-1-c L'occlusion

Si les douleurs sont importantes, il peut être intéressant de rétablir un équilibre grâce à une compensation occlusale à l'aide d'une orthèse en résine thermoformée équilibrée dans la position thérapeutique. Elle n'est ni invasive ni irréversible. En cas de problème le patient peut la retirer et des modifications peuvent être faites. Cependant la réalisation de cette orthèse peut prendre quelques jours, surtout si elle est réalisée par un prothésiste dentaire hors du cabinet. C'est pourquoi il est possible de réaliser une butée occlusale en résine de manière extemporanée. Elle ne sera portée que le temps de la réalisation de l'orthèse équilibrée en situation thérapeutique. Une gouttière occlusale portée la nuit est plus efficace pour stopper les douleurs à court termes qu'une absence de traitement (71). Si des résultats positifs sont obtenus grâce à cette compensation, il peut être intéressant de pérenniser ce traitement. C'est-à-dire utiliser cette nouvelle occlusion pour réaliser des prothèses thérapeutiques définitives.

Ainsi, Kopp dira d'après les résultats de son expérience, qu'après avoir donné des conseils à ses patients, les symptômes subjectifs ont diminués, mais qu'après avoir touché à l'occlusion et supprimé les prématurités, ce sont les signes cliniques du dysfonctionnement temporo-mandibulaire qui vont disparaître(72).

V-1-d Prise en charge globale

En résumé, nous pouvons proposer à notre patient algique (34):

- Une éducation thérapeutique et une thérapie cognitivo-comportementale.
- En cas de forte douleur ou en absence d'amélioration :
 - o Des antalgiques et/ou une orthèse occlusale, avec des exercices de rééducation musculaire.
 - S'il y a une persistance des symptômes, une chirurgie peut être recommandée.
 - o Au contraire, une disparition des symptômes avec stabilisation de la situation pourra orienter vers un traitement prothétique plus durable.

« L'absence de résultats nets implique une remise en cause du diagnostic » Orthlieb(63)

V-2 L'orthèse occlusale

Comme nous l'avons vu, elle est indiquée en présence de douleur. La gouttière occlusale peut-être (69):

- Mandibulaire ou maxillaire.
- Lisse ou dentée, permettant de plus ou moins grand mouvement des arcades. Lisse les dents antagonistes vont venir « glisser » sur la résine. Les indentations permettent de retrouver facilement la position thérapeutique.
- Complète ou partielle.
- En résine souple ou rigide. Les retouches sur résines souples ne sont pas stables car elle s'use rapidement. De plus elle augmente le réflexe de mâchonnement contrairement à la résine rigide qui peut être équilibrée, retouchée et stable tout en inhibant les réflexes musculaires néfastes pour l'articulation (73).
- Équilibrée en relation centrée ou en position de repos neuromusculaire établie par des examens complémentaires.

Avec son épaisseur variable, elle doit permettre le positionnement mandibulaire thérapeutique, elle va venir augmenter légèrement la dimension verticale d'occlusion (DVO). Ce qui permet de venir soulager la pression discale et perturber les engrammes musculaires qui devront se réadapter à cette position. Cette nouvelle position physiologique sera favorable au repos musculaire.

Elle est le plus souvent :

- Mandibulaire pour un meilleur confort du patient.
- Complète afin d'éviter une égression dentaire dans les espaces non recouverts.
- En résine rigide afin de pouvoir l'équilibrer en position thérapeutique.

V-2-a La réhabilitation prothétique.

Voici un exemple de plan de traitement pour un patient ayant eu une amélioration des symptômes grâce à l'orthèse occlusale :

- Réalisation d'une empreinte en alginate et coulée du modèle en plâtre.
- A l'aide d'électrostimulations musculaires et d'enregistrements des mouvements mandibulaires, nous allons chercher la position thérapeutique neuro-musculaire et l'enregistrer grâce à une clef en silicone.
- Montage des modèles sur articulateur à l'aide de la clef en silicone et réalisation d'une gouttière thermoformée.
- Contrôles et retouches si nécessaire à +1 semaine, puis +1 mois, continuer si nécessaire.
- Nouvelle empreinte alginate et utiliser la gouttière comme rapport inter-arcade.
- Nouveau montage en articulateur.
- Réalisation d'un wax-up, puis d'un mock-up.
- Contrôles et retouches si nécessaire à +1 semaine, puis +1 mois, continuer si nécessaire.
- Nouvelle empreinte et RIA en silicone d'occlusion percé pour avoir un minimum d'effet de l'épaisseur et être le plus proche possible de la situation testée, si possible ne pas mettre de silicone en occlusion mais juste en vestibulaire.

- Montage en articulateur, sur la table incisive mettre du silicone mou, réalisation des mouvements mandibulaires sur articulateur (si possible avec les mesures d'angle et de mouvement de Bennett).
- Le silicone durci et donne les mouvements du patient avec son mock up.
- Préparation des dents à minima à travers le mock up pour réalisation d'overlays et de l'Immediate Dental Sealing.
- Empreinte.
- Montage croisé sur articulateur :
 - o Le maxillaire préparé monté avec la mandibule avec mock up, réalisation des prothèses maxillaires en respectant la DVO et les mouvements enregistrés dans le silicone.
 - o Une fois le maxillaire terminé et validé sur articulateur, échanger la mandibule par le modèle des préparations pour montage prothétique en respectant la DVO et les mouvements mandibulaires.
 - o Ce montage permet d'être le plus proche possible de la situation testée par le mock up.

Cependant, il ne faut pas être dans le surtraitement, en effet il faut étudier chaque cas et établir le bénéfice risque, ainsi Oles (74) explique que dans certains cas, ces ajustements occlusaux ne sont pas nécessaires pour prévenir les DTM, pendant que d'autres pensent que cela pourrait les prévenir (75,76). Dans certaines situations la gouttière pourra venir soulager le patient, mais son retrait et le retour à la situation pré-thérapeutique permet un retour à la pathologie (60). Cela montre qu'il faut étudier au cas par cas, toute atteinte irréversible doit être justifiée, par le coût de la perte tissulaire contre la prévention de trouble, pour cela il faut trouver les populations à risque (47). En effet les patients ne recherchent pas une occlusion parfaite, mais la possibilité de pouvoir mastiquer correctement sans gêne ressentie.

VI- Le problème de la mastication

Cette solution d'orthèse occlusale, assez simple à mettre en place, à l'avantage d'être vite efficace, mais a l'inconvénient de ne pas pouvoir être utilisée lors de la mastication. L'observance du patient peut être compliquée à maintenir sur de longues périodes. La résine est fragile, il n'est donc pas possible de mastiquer avec. Ce travail a pour but de comprendre les effets de cette mastication sans compensation occlusale. En effet sans cette gouttière le patient retrouve son occlusion dysfonctionnelle. Il a été démontré qu'une malocclusion pouvait altérer la mastication (77). C'est durant la mastication que les muscles masticateurs sont le plus actif, et avec eux le risque de pathologie associée. Le système dentaire sert d'informateur au niveau cérébral quant aux pressions musculaires. Un problème d'information et une surcharge musculaire peuvent avoir des répercussions directement sur le disque articulaire (5).

Dans cette étude, (78) , nous pouvons voir qu'il existe un contact dentaire lors de la mastication, du côté travaillant et non travaillant. Cette étude du cycle masticatoire nous montre la fréquence du contact dentaire : (79).

Selon Graf en 1969 (80), le temps de contact dentaire total cumulé sur 24 heures est égal à 17.5min. Il le calcul de la manière suivante :

- Durée du temps de mastication d'un repas : 450sec
- 4 repas par jour = 1800sec
- 1800 secondes de mastication = 1800 cycles masticatoires
- Durée du contact par cycle 0.3sec
- Durée de contact sur les 4 repas = $1800 \times 0.3 \text{sec} = 540 \text{sec} = \underline{9 \text{min}}$

Déglutition :

- Pendant un repas : durée 1 déglutition = 1sec
 - o 3 déglutitions /min,
 - o 1800sec de cycles = 30 min = 90 déglutitions
 - 1/3 du temps de déglutition avec contact dentaire = 30 sec de contact

- Entre les repas :

- Journée (16h) 25 déglutition /H =400sec
- Nuit (8h) 10 déglutition/h =80 sec

Soit un total de $540+400+80+30 = 1050\text{sec} =$ **17.5min**

Ici nous pouvons voir que 50% des contacts dentaires de la journée sont présents lors de la mastication (en dehors de toute parafonction). Notre but est donc de venir vérifier la présence de ce contact, et ainsi en déduire si l'activité musculaire qui en découle revient à son stade pré-thérapeutique, c'est-à-dire pathologique, ce qui pourrait remettre en cause notre thérapeutique en continuant de manière chronique à déséquilibrer le jeu musculaire et articulaire.

VII- Notre étude

Présentation

Le but de cette étude est de vérifier la présence de contacts dentaires au cours de la mastication. En effet, comme nous l'avons vu, certains dysfonctionnements temporo-mandibulaires peuvent être expliqués par la présence d'une occlusion pathologique. Ce contact pathologique peut être un facteur d'entretien de la maladie. Des études existent déjà à ce sujet, mais, elles font références à des patients sans pathologie de l'articulation temporo-mandibulaire. Ici, nous essaierons de combler cette absence. Cela permettra de comparer les résultats. Les précédentes études parlent d'OIM au cours de la mastication chez des sujets sains, nous pourrons voir si c'est aussi le cas chez les sujets pathologiques. Sinon, nous essaierons de comprendre pourquoi la mastication est différente. Les résultats de cette étude pourront orienter les prochaines investigations concernant les DTM et l'occlusion. Principalement, pour savoir si réaliser une réhabilitation prothétique est nécessaire pour assurer une mastication physiologique et soulager la pathologie de manière durable.

Matériel et méthode

Sélection de la cohorte :

- Sélections de 20 sujets, ayant ou ayant eu des douleurs, des bruits et/ou des perturbations de la cinétique mandibulaire. Grâce à un examen clinique et une anamnèse (29).
- Ces sujets devront avoir eu une orthèse occlusale au cours de leur traitement.
- Le port de cette orthèse occlusale doit avoir soulagé la pathologie.
- Les sujets ne doivent pas avoir actuellement :
 - o De maladie carieuse ou parodontale.
 - o De traitement orthodontique.
 - o De prothèse dentaire amovible.
 - o De dent absente (hors 3^{ème} molaire).
 - o De fracture osseuse non consolidée.

Méthode d'enregistrement :

Les mouvements mandibulaires seront mesurés à l'aide :

- D'un aimant dont la taille et la position au niveau inter-incisif mandibulaire permettent les mouvements masticatoires normaux. Cela permet d'avoir le mouvement mandibulaire le plus ample et donc le plus visible. La position est facile d'accès et ne gêne pas la mastication (80).
- D'un détecteur de champs électro-magnétiques, détectant les mouvements de l'aimant dans les 3 directions de l'espace. Permettant un enregistrement en 3D. Solidarisé à la tête du patient pour éviter que les mouvements de la tête ne soient confondus avec les mouvements de l'aimant.
- Du logiciel : ... Permettant d'enregistrer et de lire les données envoyées par le détecteur de champs électro-magnétiques.

Les aliments test

Nous utiliserons des aliments calibrés pour permettre la reproductibilité, suffisamment petit pour pouvoir directement être mastiqués par les dents postérieures, mais suffisamment gros pour nécessiter une phase de mastication, de consistances différentes afin de constater s'il existe des stratégies différentes en fonction de la consistance de l'aliment. Pour cela nous utiliserons :

- Des rondelles de carottes crues
- Des morceaux de pommes
- Des bonbons à la guimauve

Déroulement

- Dans le but de limiter les biais, le patient ne sera informé de notre réelle expérience qu'après sa réalisation et les enregistrements, cependant il faudra lui demander son accord d'autorisation d'utilisation des données. Dans un premier temps, nous expliquerons que notre étude porte sur l'oxygénation de la cavité buccale et les risques d'aérophagie. Ainsi il ne se focalisera pas sur sa mastication. De plus lors de l'enregistrement et de la mastication, nous parlerons « d'échauffement musculaire sans enregistrement ».
- Le logiciel aura déjà été allumé et programmé avec le nom du sujet.
- Positionnement du casque détecteur de champs magnétiques.
- Positionnement de l'aimant grâce à de l'adhésif non nocif sur les incisives mandibulaires, à la limite gingivale, principalement pour contrôler le positionnement de l'aimant au début et à la fin de l'expérience.
- Le sujet se met en OIM afin de calibrer notre enregistrement et de connaître la position tridimensionnelle de l'aimant à ce moment précis.
- Le sujet pourra alors commencer la phase de mastication, nous lui donnerons les aliments dans l'ordre suivant :
 - o Des bonbons à la guimauve
 - o Des morceaux de pommes
 - o Des rondelles de carottes crues
- Il devra mastiquer le plus normalement possible, jusqu'à déglutition complète de l'aliment.
- Un temps de repos peut être accordé entre chaque aliment.
- Un contrôle de la position de l'aimant sera fait entre chaque aliment. S'il a bougé, il sera nécessaire de recommencer le dernier aliment enregistré.

Résultat

Compte-tenu de la situation sanitaire actuelle, aucune étude n'a pu être menée et par conséquent aucun résultat n'est disponible.

Discussion et biais.

Malgré cette absence de résultat nous pouvons constater quelques biais possibles :

- Nous n'avons aucune information sur les activités musculaires (hyperfonctionnement, hypofonctionnement ou fatigue musculaire) ou sur l'activité de l'articulation. Cependant ce biais peut être résolu grâce à un équipement supplémentaire (ajout d'un électromyogramme pour l'enregistrement musculaire).
- L'aliment mastiqué ne représente pas un repas complet. Ce qui peut influencer sur la manière de mastiquer.
- La durée de mastication ne représente pas la durée d'un repas, la fatigue musculaire n'est donc pas comparable. Or des pathologies peuvent apparaître avec la fatigue musculaire qui limite les capacités de compensation.
- Nous nous concentrons uniquement sur les activités des molaires et prémolaires, des pathologies peuvent être déclenchées par les autres dents. Lors de l'incision d'aliment par exemple. Lors d'un repas avec de la viande, les canines risquent d'être plus sollicitées.
- Nous avons 3 aliments avec des natures différentes. Ce qui peut induire des adaptations de l'occlusion différentes, en modifiant l'intensité ou la cinétique.
 - o Les bonbons peuvent être collants
 - o Les carottes peuvent être cassantes
- Le sujet lui-même se sentant observé peut se concentrer sur sa mastication et ne plus utiliser sa mastication habituelle.
- Il pourrait être intéressant de regarder quel type de mastication est le plus fréquent chez les sujets sains et les sujets pathologiques. Mastication unilatérale, alternée ou bilatérale.

Conclusion

Comme nous l'avons vu, les dysfonctionnements sont complexes par leurs répercussions locales et systémiques. Mais aussi par leurs facteurs de risques et d'entretiens nombreux et différents.

L'occlusion ne joue pas un rôle prédominant mais fait partie de ces facteurs. Il est dans le devoir du chirurgien-dentiste d'analyser chaque situation afin de proposer la meilleure solution pour le patient.

Dans certaines situations une simple éducation thérapeutique sera suffisante, dans d'autres il faudra agir de manière irréversible sur l'occlusion ou l'articulation. Entre ces deux extrêmes, le praticien a de nombreux outils thérapeutiques à disposition dont l'orthèse occlusale.

Lors de la mastication, l'occlusion va influencer les contractions musculaires ainsi que la position mandibulaire et la position articulaire. C'est pendant cette activité que le risque de dysfonctionnements temporo-mandibulaires est le plus élevé. Comment peut-on limiter ce risque ?

Nous avons pu voir que la réponse est complexe. Le corps humain pouvant faire preuve de grandes adaptabilités, il y a une réponse par patient et non pas une réponse pour la maladie. C'est au praticien et au patient d'évaluer ensemble la situation et la solution thérapeutique adéquate. Dans certains cas, lorsque la dysfonction temporo-mandibulaire est soulagée par la présence d'une orthèse occlusale, on peut penser qu'en son absence et donc en absence de compensation occlusale lors de la mastication, une situation pathogène est maintenue. Un traitement plus invasif de rétablissement occlusal peut être alors évoqué.

Le Président du jury

A handwritten signature in black ink, appearing to be a stylized 'P' followed by some illegible characters.

Le Directeur de thèse

A handwritten signature in blue ink, featuring a large, sweeping loop and a horizontal line extending to the right.

Bibliographie.

1. Orthlieb J-D, Laplanche O, Preckel E-B. La fonction occlusale et ses dysfonctionnements. *Real Clin.* 1996;7(2):131-46.
2. Orthlieb J-D, Darmouni L, Pedinielli A, Jouvin Darmouni J. Fonctions occlusales : aspects physiologiques de l'occlusion dentaire humaine. *EMC - Odontologie.* 1 janv 2013;28-160-B-10:1-10.
3. Orthlieb JD, Giraudeau A, Marion J, Ré J. Occlusion ne rime pas avec confusion. *L'Information dentaire.* mai 2019;(21):128-36.
4. Surendran SV, Hussain S, Bhoominthan S, Nayar S, Jayesh R. Analysis of the curve of Spee and the curve of Wilson in adult Indian population: A three-dimensional measurement study. *J Indian Prosthodont Soc.* déc 2016;16(4):335-9.
5. Bonnefoy C, Chikhani L, Dichamp J. Anatomie descriptive et fonctionnelle de l'articulation temporo-mandibulaire. *Actual Odonto-Stomatol.* oct 2013;(265):4-18.
6. Netter F. Atlas d'anatomie humaine. 6e édition. Elsevier Masson; 2015. 624 p.
7. M.-J. Boileau, M. Sampeur-Tarrit, C. Bazert. Physiologie et physiopathologie de la mastication. *Chirurgie orale et maxillo-faciale* [Internet]. 2006; Disponible sur: [http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1283-0852\(06\)40013-6](http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1283-0852(06)40013-6)
8. Ahlgren J. Mechanism of mastication; a quantitative cinematographic and electromyographic study of masticatory movements in children, with special reference to occlusion of the teeth. *American Journal of Orthodontics.* 1 mars 1967;53(3):225-8.
9. Delaney AL, Arvedson JC. Development of swallowing and feeding: prenatal through first year of life. *Dev Disabil Res Rev.* 2008;14(2):105-17.
10. Ramfjord SP, Ash MM. Occlusion. 2^e éd. Saunders; 1971. 427 p.
11. The Academy of Prosthodontics. The Glossary of Prosthodontic Terms Ninth Edition. *J Prosthet Dent.* mai 2017;117.
12. Picart P. OCCLUSION DENTAIRE, POSTURE ET PERFORMANCES SPORTIVES. [Thèse de Doctorat d'Université, Chirurgie Dentaire]: UNIVERSITE DE LORRAINE FACULTE D'ODONTOLOGIE; 2015.
13. Hensel E, Born G, Körber V, Altvater T, Gesch D. Prevalence of defined symptoms of malocclusion among probands enrolled in the Study of Health in Pomerania (SHIP) in the age group from 20 to 49 years. *J Orofac Orthop.* mai 2003;64(3):157-66.
14. McNamara DC, Henry PJ. Terminal hinge contact in dentitions. *The Journal of Prosthetic Dentistry.* 1 oct 1974;32(4):405-11.
15. Orthlieb J-D, Darmouni L, Jouvin J, Pedinielli A. Dysfonctions occlusales : anomalies de l'occlusion dentaire humaine. *EMC - Odontologie.* 2013;28-160-B-11:1-15.

16. Baron M. Variations morphologiques crânio-faciales. Toulouse : Faculté de Chirurgie Dentaire. 2016;
17. Opdebeeck H, Bell WH. The short face syndrome. *American Journal of Orthodontics*. 1 mai 1978;73(5):499-511.
18. Monsarrat P. Articulation temporo-mandibulaire. Toulouse : Faculté de Chirurgie Dentaire. 2014.
19. Orthlieb J-D, Ré J-P, Jeany M, Giraudeau A. Articulation temporo-mandibulaire, occlusion et bruxisme. *Revue de Stomatologie, de Chirurgie Maxillo-faciale et de Chirurgie Orale*. 1 août 2016;
20. Costen JB. A Syndrome of Ear and Sinus Symptoms Dependent upon Disturbed Function of the Temporomandibular Joint. *Annals of Otology, Rhinology & Laryngology*. 1934;(43):4-15.
21. Duran C. Dysfonctionnements temporo-mandibulaires et asynchronismes des masséters : une étude comparative entre deux méthodes d'évaluation de la coordination neuro-musculaire, la palpation et l'électromyographie. [Thèse de Doctorat d'Université de Chirurgie Dentaire]: Toulouse : Université Toulouse III - Paul Sabatier; 2017.
22. Carrara SV, Conti PCR, Barbosa JS. Statement of the 1st Consensus on Temporomandibular Disorders and Orofacial Pain. *Dental Press Journal of Orthodontics*. juin 2010;15(3):114-20.
23. Luther F. TMD and occlusion part II. Damned if we don't? Functional occlusal problems: TMD epidemiology in a wider context. *Br Dent J*. janv 2007;202(1):E3-E3.
24. LeResche L. Epidemiology of Temporomandibular Disorders: Implications for the Investigation of Etiologic Factors. *Critical Reviews in Oral Biology & Medicine*. 1 juill 1997;8(3):291-305.
25. LeResche L, Mancl L, Sherman JJ, Gandara B, Dworkin SF. Changes in temporomandibular pain and other symptoms across the menstrual cycle. *Pain*. 1 déc 2003;106(3):253-61.
26. Wang J, Chao Y, Wan Q, Zhu Z. The possible role of estrogen in the incidence of temporomandibular disorders. *Medical Hypotheses*. 1 oct 2008;71(4):564-7.
27. Maixner W, Diatchenko L, Dubner R, Fillingim RB, Greenspan JD, Knott C, et al. Orofacial Pain Prospective Evaluation and Risk Assessment Study – The OPPERA Study. *J Pain*. nov 2011;12(11 Suppl):T4-T11.e2.
28. Gola R, Cheynet F, Chossegros C, Orthlieb J-D. Syndrome Algo-Dysfonctionnel de l'Appareil Manducateur. *La Revue du praticien*. 1 janv 1995;45:1593-600.
29. Baldini A, Nota A, Cozza P. The association between Occlusion Time and Temporomandibular Disorders. *J Electromyogr Kinesiol*. févr 2015;25(1):151-4.
30. Türp JC, Schindler H. The dental occlusion as a suspected cause for TMDs: epidemiological and etiological considerations. *J Oral Rehabil*. juill 2012;39(7):502-12.
31. Hennekens CH, DeMets D. Statistical Association and Causation: Contributions of Different Types of Evidence. *JAMA*. 16 mars 2011;305(11):1134-5.
32. Tecco S, Crincoli V, Bisceglie BD, Saccucci M, Macrí M, Polimeni A, et al. Signs and Symptoms of Temporomandibular Joint Disorders in Caucasian Children and Adolescents. *CRANIO®*. 1 janv 2011;29(1):71-9.

33. Badel T, Marotti M, Pavičin I, Basić-Kes V. Temporomandibular disorders and occlusion. *Acta clinica Croatica*. 1 sept 2012;51:419-24.
34. De Boever J, Nilner M, Orthlieb J-D, Steenks M. Recommendations by the EACD for examination, diagnosis, and management of patients with temporomandibular disorders and orofacial pain by the general dental practitioner. *Journal of orofacial pain*. 1 févr 2008;22:268-78.
35. Okeson JP, Leeuw R de. Differential Diagnosis of Temporomandibular Disorders and Other Orofacial Pain Disorders. *Dental Clinics*. 1 janv 2011;55(1):105-20.
36. Kerstein RB, Radke J. Masseter and Temporalis Excursive Hyperactivity Decreased by Measured Anterior Guidance Development. *CRANIO®*. 1 oct 2012;30(4):243-54.
37. Obrez A, Stohler C. Jaw muscle pain and its effect on gothic arch tracings. *J Prosthet Dent*. 1 avr 1996;75(4):393-8.
38. Laskin DM. Temporomandibular Disorders: An Evidenced-Based Approach to Diagnosis And Treatment. 1 edition. Greene CS, Hylander WL, PhD, éditeurs. Chicago: Quintessence Pub Co; 2006. 560 p.
39. Kirveskari P, Jamsa T, Alanen P. Occlusal adjustment and the incidence of demand for temporomandibular disorder treatment. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. 1 avr 1998;79(4):433-8.
40. Kirveskari P, Jämsä T. Health risk from occlusal interferences in females. *Eur J Orthod*. 1 oct 2009;31(5):490-5.
41. Ferrario VF, Sforza C, Serrao G. The influence of crossbite on the coordinated electromyographic activity of human masticatory muscles during mastication. *Journal of Oral Rehabilitation*. 1999;26(7):575-81.
42. Troelstrup B, Møller E. Electromyography of the temporalis and masseter muscles in children with unilateral cross-bite. *European Journal of Oral Sciences*. 1970;78(1-4):425-30.
43. Ingervall B, Thilander B. Activity of Temporal and Masseter Muscles in Children with a Lateral Forced Bite. *The Angle Orthodontist*. 1 oct 1975;45(4):249-58.
44. Sheikholeslam A, Möller E, Lous I. Postural and maximal activity in elevators of mandible before and after treatment of functional disorders. *European Journal of Oral Sciences*. 1982;90(1):37-46.
45. Hannam AG, De Cou RE, Scott JD, Wood WW. The relationship between dental occlusion, muscle activity and associated jaw movement in man. *Archives of Oral Biology*. 1 janv 1977;22(1):25-32.
46. Wattanachai T, Yonemitsu I, Kaneko S, Soma K. Functional Lateral Shift of the Mandible Effects on the Expression of ECM in Rat Temporomandibular Cartilage. *The Angle Orthodontist*. 19 mai 2009;79(4):652-9.
47. Boever JAD, Carlsson GE, Klineberg IJ. Need for occlusal therapy and prosthodontic treatment in the management of temporomandibular disorders. Part I. Occlusal interferences and occlusal adjustment. *Journal of Oral Rehabilitation*. 2000;27(5):367-79.
48. Wang MQ, Xue F, He JJ, Chen JH, Chen CS, Raustia A. Missing Posterior Teeth and Risk of Temporomandibular Disorders. *J Dent Res*. 1 oct 2009;88(10):942-5.

49. Seedorf H, Seetzen F, Scholz A, Sadat-Khonsari MR, Kirsch I, Jüde HD. Impact of posterior occlusal support on the condylar position. *Journal of Oral Rehabilitation*. 2004;31(8):759-63.
50. Sarita P, Kreulen C, Witter D, Creugers N. Signs and symptoms associated with TMD in adults with shortened dental arches. *The International journal of prosthodontics*. 1 mai 2003;16:265-70.
51. Pullinger AG, Seligman DA. Quantification and validation of predictive values of occlusal variables in temporomandibular disorders using a multifactorial analysis. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. 1 janv 2000;83(1):66-75.
52. Okeson JP. *Management of Temporomandibular Disorders and Occlusion*. Elsevier Health Sciences; 2014. 500 p.
53. Hensel E, Gesch D, Biffar R, Bernhardt O, Kocher T, Splieth C, et al. Study of Health in Pomerania (SHIP): a health survey in an East German region. Objectives and design of the oral health section. *Quintessence Int*. mai 2003;34(5):370-8.
54. Gesch D, Bernhardt O, Mack F, John U, Kocher T, Alte D. Association of malocclusion and functional occlusion with subjective symptoms of TMD in adults: results of the Study of Health in Pomerania (SHIP). *Angle Orthod*. mars 2005;75(2):183-90.
55. Marklund S, Wänman A. Risk factors associated with incidence and persistence of signs and symptoms of temporomandibular disorders. *Acta Odontol Scand*. sept 2010;68(5):289-99.
56. Michelotti A, Farella M, Gallo LM, Veltri A, Palla S, Martina R. Effect of Occlusal Interference on Habitual Activity of Human Masseter. *J Dent Res*. 1 juill 2005;84(7):644-8.
57. Bell YL, Jämsä T, Korri S, Niemi PM, Alanen P. Effect of artificial occlusal interferences depends on previous experience of temporomandibular disorders. *Acta Odontologica Scandinavica*. 1 janv 2002;60(4):219-22.
58. Hollins M, Harper D, Gallagher S, Owings EW, Lim PF, Miller V, et al. Perceived intensity and unpleasantness of cutaneous and auditory stimuli: an evaluation of the generalized hypervigilance hypothesis. *Pain*. févr 2009;141(3):215-21.
59. Moon H-J, Lee Y-K. The Relationship Between Dental Occlusion/Temporomandibular Joint Status and General Body Health: Part 1. Dental Occlusion and TMJ Status Exert an Influence on General Body Health. *The Journal of Alternative and Complementary Medicine*. 1 nov 2011;17(11):995-1000.
60. Milani RS, Perièrè DDD, Lapeyre L, Pourreyron L. Relationship Between Dental Occlusion and Posture. *CRANIO®*. 1 avr 2000;18(2):127-34.
61. *Neuromuscular Dentistry--The Next Millennium*. 5^e éd. ICCMO International College of Cranio-Mandibular Orthopedics; 1999.
62. Sakaguchi K, Mehta NR, Abdallah EF, Forgione AG, Hirayama H, Kawasaki T, et al. Examination of the Relationship Between Mandibular Position and Body Posture. *Journal of Oral Rehabilitation*. 1 oct 2007;25(4):237-49.
63. J.D O, March P. Dysfonctionnements TemporoMandibulaires et orthèses occlusales. *L'Information dentaire*. 21 nov 2018;4-5.

64. Gardea MA, Gatchel RJ, Mishra KD. Long-term efficacy of biobehavioral treatment of temporomandibular disorders. *J Behav Med.* août 2001;24(4):341-59.
65. Michelotti A, Iodice G, Vollaro S, Steenks MH, Farella M. Evaluation of the short-term effectiveness of education versus an occlusal splint for the treatment of myofascial pain of the jaw muscles. *J Am Dent Assoc.* janv 2012;143(1):47-53.
66. Michelotti A, de Wijer A, Steenks M, Farella M. Home-exercise regimes for the management of non-specific temporomandibular disorders. *J Oral Rehabil.* nov 2005;32(11):779-85.
67. List T, Axelsson S, Leijon G. Pharmacologic Interventions in the Treatment of Temporomandibular Disorders, Atypical Facial Pain, and Burning Mouth Syndrome. A Qualitative Systematic Review. *Journal of orofacial pain.* 1 sept 2003;17:301-10.
68. McNeely M, Armijo-Olivo S, Magee D. A Systematic Review of the Effectiveness of Physical Therapy Interventions for Temporomandibular Disorders. *Physical therapy.* 1 juin 2006;86:710-25.
69. Orthlieb J-D, Maniere-Ezvan A, Giraudeau A, Ré J-P, Lavigne G. Dysfonctionnements temporomandibulaires : Comprendre, identifier, traiter. Editions Espace id; 2017. 311 p. (Médecine buccale).
70. Cope G, Cope A. Diagnosis, treatment and management of TMJ disorders. *Dental Nursing.* 1 déc 2011;7:682-6.
71. Türp JC, Komine F, Hugger A. Efficacy of stabilization splints for the management of patients with masticatory muscle pain: a qualitative systematic review. *Clin Oral Investig.* déc 2004;8(4):179-95.
72. Kopp S. Short term evaluation of counselling and occlusal adjustment in patients with mandibular dysfunction involving the temporomandibular joint. *J Oral Rehabil.* avr 1979;6(2):101-9.
73. Okeson JP. The effects of hard and soft occlusal splints on nocturnal bruxism. *The Journal of the American Dental Association.* 1 juin 1987;114(6):788-91.
74. Oles R. Occlusal adjustment. *J Can Dent Assoc.* 1 juin 1990;56(6):527-31.
75. Kirveskari P, Alanen P, Jämsä T. Association between craniomandibular disorders and occlusal interferences. *The Journal of Prosthetic Dentistry.* 1 juill 1989;62(1):66-9.
76. Karjalainen M, Bell Y, Jämsä T, Karjalainen S. Prevention of temporomandibular disorder-related signs and symptoms in orthodontically treated adolescents: A 3-year follow-up of a prospective randomized trial. *Acta odontologica Scandinavica.* 1 oct 1997;55:319-24.
77. Laurore K. Malocclusions et mastication : revue bibliographique. [Thèse de Doctorat d'Université, Chirurgie Dentaire]: Nice: Faculté de Chirurgie Dentaire de Nice; 2013.
78. MOHAMED SE, CHRISTENSEN LV, HARRISON JD. Tooth contact patterns and contractile activity of the elevator jaw muscles during mastication of two different types of food. *Journal of Oral Rehabilitation.* 1 janv 1983;10(1):87-95.
79. Palmer JB, Rudin NJ, Lara G, Crompton AW. Coordination of mastication and swallowing. *Dysphagia.* 1 déc 1992;7(4):187-200.

80. Bryant P, Gale E, Rugh J. Oral Motor Behavior: Impact on Oral Conditions and Dental Treatment : Workshop Proceedings, May 16-17, 1979 ... U.S. Department of Health, Education, and Welfare, Public Health Service, National Institutes of Health; 1979. 278 p.

Dysfonctionnements temporo-mandibulaires : l'impact d'un manque de compensation occlusale lors de la mastication.

RESUME EN FRANÇAIS

Les dysfonctionnements temporo-mandibulaires font partis des pathologies méconnues des chirurgiens-dentistes. Ils sont complexes dans leurs origines et leurs fonctionnements. Dans cette thèse, nous allons essayer d'explorer le triangle occlusion-mastication-DTM, pour en déduire l'impact d'un manque de compensation occlusale lors de la mastication sur les DTM. Pour cela, nous décrirons la mastication, les muscles, l'occlusion et l'articulation temporo-mandibulaire. Enfin nous essayerons de prévoir une étude centrée sur la mastication et la présence de contacts dentaires, ce qui pourrait déclencher ou réactiver des DTM en cas de malocclusion.

TITRE EN ANGLAIS:

Temporomandibular disorders: impact of the missing occlusal compensation while the mastication.

RESUME EN ANGLAIS

Temporomandibular disorders are misunderstood by dentists. They are complex in their origins and their actions. The aim to this thesis, is to show the impact of the missing occlusal compensation while the mastication on the TMD by exploring the triangle Occlusion-Mastication-TMD. For that, we will describe the mastication, muscles, the occlusion, and the temporomandibular articulation. Finally, we will introduce a study about the mastication and the teeth's contacts, which could activate or reactivate TMD in case of malocclusion.

DISCIPLINE ADMINISTRATIVE : Chirurgie dentaire

MOTS-CLES : Dysfonctionnement temporo-mandibulaire, temporomandibular disorders, orthèse occlusale, gouttière de libération occlusale, occlusal splint, mastication, occlusion.

INTITULE ET ADRESSE DE L'UFR OU DU LABORATOIRE :

Université Toulouse III-Paul Sabatier

Faculté de chirurgie dentaire : 3 chemin des Maraîchers, 31062 Toulouse Cedex

Directeur de thèse : Dr Champion Bertrand