



HAL
open science

L'influence de l'occlusion dentaire sur les performances sportives

Émilie Cordonnier

► **To cite this version:**

Émilie Cordonnier. L'influence de l'occlusion dentaire sur les performances sportives. Sciences du Vivant [q-bio]. 2020. dumas-03130554

HAL Id: dumas-03130554

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03130554v1>

Submitted on 3 Feb 2021

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

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



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

AVERTISSEMENT

Cette thèse d'exercice est le fruit d'un travail approuvé par le jury de soutenance et réalisé dans le but d'obtenir le diplôme d'État de docteur en chirurgie dentaire. Ce document est mis à disposition de l'ensemble de la communauté universitaire élargie.

Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur. Ceci implique une obligation de citation et de référencement lors de l'utilisation de ce document.

D'autre part, toute contrefaçon, plagiat, reproduction illicite encourt toute poursuite pénale.



Université
de Paris

UNIVERSITÉ DE PARIS

UFR D'ODONTOLOGIE - MONTROUGE

Année 2020

N° M022

THÈSE

POUR LE DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE

Présentée et soutenue publiquement le : 08 mai 2020

Par

Émilie CORDONNIER

L'influence de l'occlusion dentaire sur les performances sportives

Dirigée par M. le Docteur Thomas Roux

JURY

Mme le Professeur Claudine Wulfman

Président

M. le Docteur Denis Bouter

Assesseur

M. le Docteur Bernard Fleiter

Assesseur

M. le Docteur Alexandre Comte

Assesseur

M. le Docteur Thomas Roux

Invité



Tableau des enseignants de l'UFR

DÉPARTEMENTS	DISCIPLINES	PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS	MAÎTRES DE CONFÉRENCES
1. DÉVELOPPEMENT, CROISSANCE ET PRÉVENTION	ODONTOLOGIE PÉDIATRIQUE	Mme DAVIT-BÉAL Mme DURSUN Mme VITAL	M. COURSON Mme JEGAT Mme SMAIL-FAUGERON Mme VANDERZWALM
	ORTHOPÉDIE DENTO-FACIALE		Mme BENAHMED M. DUNGLAS Mme KAMOUN Mme LE NORCY
	PRÉVENTION, ÉPIDÉMIOLOGIE, ÉCONOMIE DE LA SANTÉ ET ODONTOLOGIE LÉGALE	Mme FOLLIGUET M. PIRNAY	Mme GERMA M. TAVERNIER
2. CHIRURGIE ORALE, PARODONTOLOGIE, BIOLOGIE ORALE	PARODONTOLOGIE	Mme COLOMBIER Mme GOSSET	M. BIOSSE DUPLAN M. GUEZ
	CHIRURGIE ORALE	M. MAMAN Mme RADOI	Mme EJEIL M. GAULTIER M. HADIDA M. MOREAU M. NGUYEN Mme TAÏHI
	BIOLOGIE ORALE	Mme CHAUSSAIN M. GOGLY Mme SÉGUIER Mme POLIARD	M. ARRETO Mme BARDET (MCF) Mme CHARDIN M. FERRE M. LE MAY
3. RÉHABILITATION ORALE	DENTISTERIE RESTAURATRICE ENDODONTIE	Mme BOUKPESSI Mme CHEMLA	Mme BERÈS Mme BESNAULT M. BONTE Mme COLLIGNON M. DECUP Mme GAUCHER
	PROTHÈSES	Mme WULFMAN	M. CHEYLAN M. DAAS M. DOT M. EID Mme FOUILLOUX-PATEY Mme GORIN M. RENAULT M. RIGNON-BRET M. TRAMBA
	FONCTION-DYSFONCTION, IMAGERIE, BIOMATÉRIAUX	M. SALMON	M. ATTAL Mme BENBELAID Mme BENOÎT A LA GUILLAUME (MCF) M. BOUTER M. CHARRIER M. CHERRUAU M. FLEITER Mme FRON CHABOUIS Mme MANGIONE Mme TILOTTA
	PROFESSEURS ÉMÉRITES	M. BÉRENHOLC Mme BRION M. LASFARGUES M. LAUTROU M. LEVY	M. PELLAT M. PIERRISNARD M. SAFFAR Mme WOLIKOW

Liste mise à jour le 04 novembre 2019

Remerciements

À Mme le Professeur Claudine Wulfman

Docteur en Chirurgie dentaire

Spécialiste qualifiée en Médecine bucco-dentaire

Ancien Interne des Hôpitaux

Docteur de l'Université Paris 13

Habilitée à Diriger des Recherches

Professeur des Universités, UFR d'Odontologie - Montrouge

Praticien Hospitalier, Assistance Publique-Hôpitaux de Paris

Je vous remercie de me faire l'honneur de présider ce jury de thèse d'exercice. Je vous remercie aussi de votre pédagogie, votre patience et vos conseils durant toutes ces années d'étude au sein du service Albert Chenevier puis Henri Mondor. Vous avez su trouver les mots pour me donner confiance dans votre discipline. Veuillez trouver ici le témoignage de ma profonde gratitude.

À M. le Docteur Denis Bouter

Docteur en Chirurgie dentaire

Docteur de l'Université Paris Descartes

Maître de Conférences des Universités, UFR d'Odontologie - Montrouge

Praticien Hospitalier, Assistance Publique-Hôpitaux de Paris

Je vous remercie d'avoir accepté de siéger au sein de ce jury. Je vous remercie de votre pédagogie et de votre disponibilité à chaque étape de nos avancées en clinique. Veuillez trouver ici ma plus profonde reconnaissance.

À M. le Docteur Bernard Fleiter

Docteur en Chirurgie dentaire

Docteur de l'Université Paris Descartes

Maître de Conférences des Universités, UFR d'Odontologie - Montrouge

Praticien Hospitalier, Assistance Publique-Hôpitaux de Paris

Je suis très honorée et vous remercie d'avoir accepté de siéger au sein de ce jury. Je vous présente mon respect le plus profond.

À M. le Docteur Alexandre Comte

Docteur en Chirurgie dentaire

Assistant Hospitalo-Universitaire, URF d'Odontologie - Montrouge

Je vous remercie d'avoir accepté de siéger au sein de ce jury. Vous avez été d'un grand soutien durant toutes ces études. Je vous remercie aussi de vos conseils, votre écoute, votre aide et la qualité de l'enseignement que vous m'avez inculqué. Vous aviez toujours les mots pour me rassurer et me permettre d'avancer.

À M. le Docteur Thomas Roux

Docteur en Chirurgie dentaire

Je vous remercie d'avoir dirigé ce travail, de votre implication et de votre disponibilité tout au long de sa rédaction. Je suis extrêmement reconnaissante pour tous vos conseils et votre pédagogie. Je me souviendrai de votre bonne humeur, votre soutien et votre patience. Vous preniez toujours le temps de répondre à mes questions et d'être présent lorsque j'en avais besoin, je ne vous remercierai jamais assez pour tout cela.

Table des matières

INTRODUCTION	3
1 : L'OCCLUSION DENTAIRE	4
1.1 LES BASES FONDAMENTALES.....	4
1.1.1. <i>Les relations intra arcades</i>	4
1.1.2. <i>Les relations inter arcades</i>	8
1.1.3. <i>L'occlusion d'intercuspidie maximale et l'occlusion de relation centrée</i>	11
1.2 LA DIMENSION VERTICALE	12
1.2.1. <i>La dimension verticale d'occlusion</i>	12
1.2.2. <i>La dimension verticale de repos physiologique</i>	12
1.2.3. <i>L'Espace Libre d'Inocclusion</i>	13
2 : LA POSTURE	14
2.1 ANALYSE DE LA POSTURE EQUILIBREE	14
2.1.1. <i>Description de la posture équilibrée</i>	14
2.1.2. <i>Les chaines musculaires</i>	17
2.2 INFLUENCE DE L'APPAREIL MANDUCATEUR SUR LA POSTURE.....	20
2.2.1. <i>L'appareil manducateur</i>	20
2.2.2. <i>Étude des malocclusions dans le sens transversal</i>	23
2.2.3. <i>Étude des malocclusions dans le sens vertical</i>	25
2.2.4. <i>Étude des malocclusions dans le sens antéro-postérieur</i>	27
3 : APPLICATIONS DANS LE SPORT	31
3.1 EFFETS LORS DE LA MODIFICATION DE L'OCCLUSION	31
3.1.1. <i>Position optimale de la mandibule</i>	31
3.1.2. <i>Port d'un protège-dents</i>	32
3.1.3. <i>Autres méthodes</i>	34
3.2 ÉTUDES CLINIQUES SUR LES SPORTIFS	36
3.2.1. <i>Analyse de la littérature</i>	36
3.2.2. <i>Discussion</i>	38
CONCLUSION	40
BIBLIOGRAPHIE	41
TABLE DES FIGURES	44

TABLE DES TABLEAUX.....	45
ANNEXES.....	46

Introduction

L'occlusion dentaire peut être simplement définie comme l'engrènement de la mâchoire supérieure avec la mâchoire inférieure. Elle est à la base de chacun des traitements de notre pratique. Cette discipline, complexe et dense, ne se limite pas aux dents. En effet, les dents se trouvent dans un environnement vaste, composé du parodonte, des articulations temporo-mandibulaires et des muscles de la face.

La posturologie est une science méconnue. Elle correspond à l'étude de la posture, soit la position du corps dans l'espace.

Le corps humain possède une capacité d'adaptation face aux stimuli. Pour cela, chaque muscle, chaque articulation est en lien avec un autre système afin de créer des chaînes et de permettre de pallier ce défaut.

Le premier objectif de ce travail est de démontrer qu'il existe un lien entre l'occlusion et la posture du corps, puis d'extrapoler ce lien pour un corps en mouvement, chez les sportifs.

De nos jours, l'amélioration des performances sportives dépasse les entraînements classiques. Un sportif sort de son stade, de sa piscine ou de sa salle pour consulter des praticiens lui permettant de compléter sa préparation.

Il est habituel que des médecins, kinésithérapeutes et ostéopathes soient employés dans des clubs et des fédérations. Pourtant peu de dentistes, à l'exception des sports de contact nécessitant une protection contre les traumatismes, sont consultés.

Depuis une quarantaine d'années, des chercheurs se sont penchés sur les liens entre l'occlusion et les performances sportives. De nombreuses études ont été publiées mais ce lien reste difficile à démontrer.

Au cours de cette thèse, nous allons essayer de répondre à la question suivante : quelle est l'influence de l'occlusion sur les performances sportives ?

Ce travail s'organise en trois chapitres. Dans un premier temps nous définirons l'occlusion dans les trois sens de l'espace et à travers plusieurs concepts. Dans un second temps nous caractériserons la posture équilibrée à travers différents plans et démontrerons le lien entre la posture et l'occlusion. Enfin dans un troisième chapitre, nous décrirons les avancées de la littérature sur les liens entre l'occlusion et le sport et ce, notamment à travers différentes thérapeutiques comme l'utilisation de protège-dents.

1 : L'occlusion dentaire

1.1 Les bases fondamentales

1.1.1 Les relations intra arcades

Dans la cavité buccale, les dents sont positionnées de façon à créer une continuité les unes avec les autres. Les arcades sont donc décrites par un enchaînement de contacts inter proximaux.

Cette unité fonctionnelle permet une répartition des forces aux tissus de soutien mais aussi aux dents adjacentes et antagonistes par l'intermédiaire des points de contact.

Avec le temps, ces points de contact s'usent et pour compenser cet effet une dérive mésiale des dents se crée afin de maintenir cette continuité. Les points de contact deviennent alors des surfaces de contact.

Si cette continuité est rompue notamment après l'extraction d'une dent, de nombreuses conséquences arrivent à plus ou moins court terme (surcharges occlusales, migrations dentaires, tassements alimentaires...)¹.

1.1.1.1 Le sens horizontal

L'arcade dentaire dans le sens horizontal est une analyse des faces occlusales. Il s'agit d'un arc continu, c'est-à-dire sans diastème et de forme parabolique pour permettre une stabilité et une répartition des contraintes.

D'après Slavicek², une arcade peut être décrite dans le sens horizontal selon quatre courbes :

- Si nous traçons la ligne en vert rejoignant les bords libres des dents antérieures suivies des cuspides vestibulaires (cuspides guides) de l'ensemble de l'arcade maxillaire, nous obtenons une courbe appelée « arc de guidage ». Il s'agit d'une courbe esthético-fonctionnelle puisqu'elle représente la limite fonctionnelle de guidage.
- Si nous traçons la ligne en rouge rejoignant les bords libres des dents antérieures suivies des cuspides vestibulaires (cuspides d'appui) de l'ensemble de l'arcade mandibulaire, nous obtenons une courbe appelée « arc de calage ». Cet arc correspond à la courbe reliant la

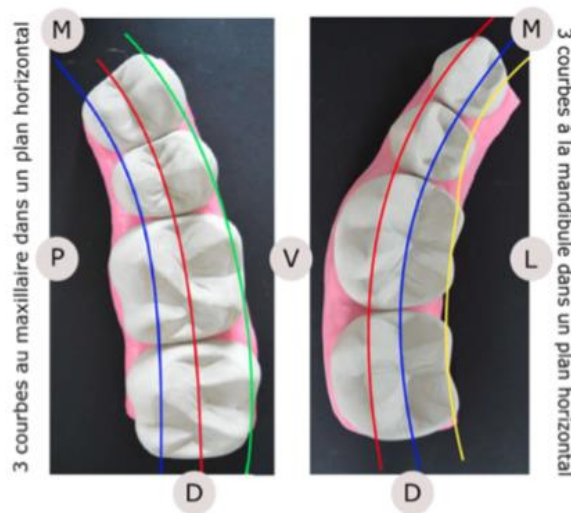
¹ Orthlieb et al., « Fonctions occlusales : aspects physiologiques de l'occlusion dentaire humaine ».

² Slavicek et Mack, « Les critères de l'occlusion fonctionnelle ».

moitié des faces palatines des dents antérieures ainsi que les sillons centraux des dents postérieures de l'arcade maxillaire. Il s'agit d'une courbe fonctionnelle permettant la stabilité de la relation inter-arcade dans le sens antéro-postérieur.

- Si nous traçons la ligne en bleu rejoignant les faces palatines des dents postérieures maxillaires ou la ligne antagoniste rejoignant les sillons centraux des dents postérieures mandibulaires, nous obtenons une courbe appelée « arc de centrage ». Il s'agit là aussi d'une courbe fonctionnelle permettant de maintenir la stabilité de la relation inter-arcade dans le sens transversal.
- Si nous traçons la ligne en jaune rejoignant les faces linguales des dents postérieures mandibulaires, nous obtenons une courbe représentant les cuspidés guides de l'arcade inférieure.

Figure 1 : Analyse des faces occlusales dans le sens horizontal



Source : Aguilar, « Restaurations directes des dents cuspidées : considérations occlusales », 2018.

L'agencement des arcades est maintenu par un équilibre musculaire décrit par Château et appelé le « couloir dentaire de Château ». En effet la morphologie des arcades est obtenue par un équilibre des pressions entre deux masses musculaires opposées, les muscles péri-oraux (orbiculaire et buccinateurs) de façon extrinsèque et les muscles linguaux de façon intrinsèque.

Cet agencement dépend donc de facteurs squelettiques mais aussi fonctionnels.

Figure 2 : Schéma explicatif du couloir dentaire de Château avec en bleu le couloir dentaire de Château, en marron le muscle buccinateur, en rose l'orbiculaire et en beige la langue



Source : Dsadek, « La myothérapie », 2013.

1.1.1.2 Le sens sagittal

L'analyse des arcades dans le sens sagittal est décrite par la courbe de Spee. Le collège national d'occlusodontologie propose la définition suivante : « *courbe sagittale à concavité supérieure issue du sommet de la cuspide de la canine mandibulaire et qui suit la ligne des pointes cuspidiennes vestibulaires, les prémolaires et molaires mandibulaires* »³.

En denture temporaire il n'y a pas de courbe de Spee. Elle apparaît avec la croissance de la branche montante de la mandibule et la denture mixte (éruption des molaires permanentes).

La concavité plus ou moins importante de la courbe de Spee est en lien avec l'inclinaison du plan d'occlusion et donc la typologie squelettique.

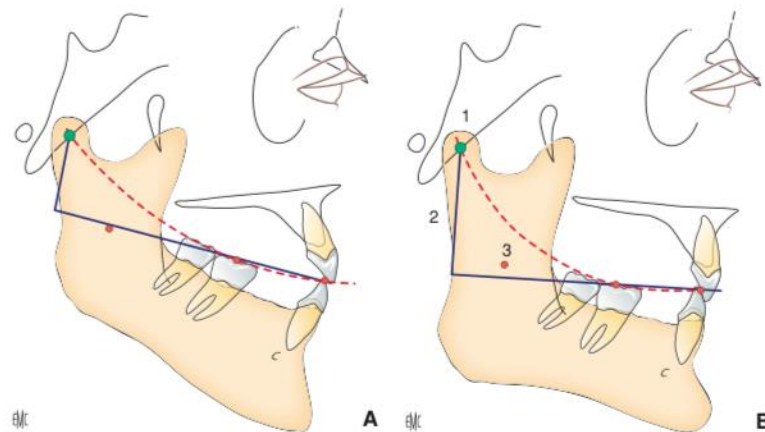
En effet, chez un patient hyperdivergent, la croissance s'est exprimée de façon verticale, la branche montante est plus courbe et le plan d'occlusion est plus incliné. On a donc une courbe de Spee moins marquée avec un plus grand rayon de courbure.

À l'inverse chez un patient hypodivergent, la croissance s'est exprimée de façon horizontale, la branche montante est plus longue et le plan d'occlusion est plus droit. La courbe de Spee sera plus marquée avec un plus faible rayon de courbure⁴.

³ Lauret et Collège national d'occlusodontologie. Commission de terminologie, « Courbe de Spee ».

⁴ Orthlieb et al., « Fonctions occlusales : aspects physiologiques de l'occlusion dentaire humaine ».

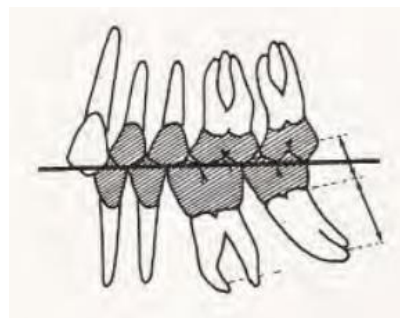
Figure 3 : Relation entre le plan d'occlusion et le rayon de la courbe de Spee



Source : Orthlieb, « Fonctions occlusales : aspects physiologiques de l'occlusion dentaire humaine », 2013.

La courbe de Spee permet une meilleure répartition des contraintes. Sans cette dernière, l'occlusion serait plan entraînant des rapports corono-radicaux défavorables.

Figure 4 : Schéma de la courbe de Spee en occlusion



Source : Orthlieb, « La courbe de Spee : un impératif physiologique et prothétique », 1983.

1.1.1.3 Le sens frontal

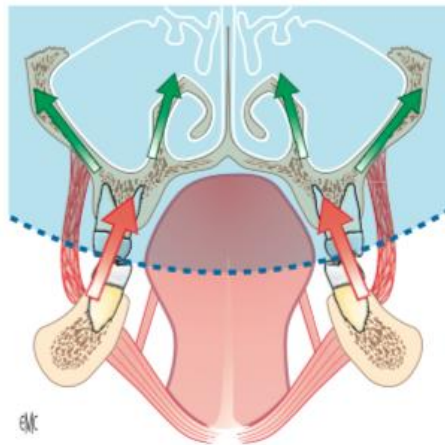
L'analyse d'une arcade selon une vue frontale se fait à travers l'analyse de la courbe de Wilson. Il s'agit d'une courbe imaginaire assimilée à une portion de cercle à concavité supérieure puisqu'il est observé que les axes dentaires convergent en haut et en dedans.

Le Collège National d'Occlusodontologie (2001) propose la définition suivante : « *courbes frontales à concavité généralement supérieure réunissant les sommets des cuspidés vestibulaires et linguales de dents homologues* »⁵.

Il existe donc plusieurs courbes de Wilson, décrites pour le maxillaire comme pour la mandibule. Elle peut être convexe au niveau de la première prémolaire mais devient de plus en plus concave au fur et à mesure que nous nous déplaçons de façon distale sur l'arcade.

Ces courbes permettent de concentrer les contraintes occlusales et de favoriser la mastication. La disposition des racines permet de distribuer les forces occlusales qu'elles subissent au travers des piliers osseux de la face, notamment le palais⁶.

Figure 5 : Dispersion des pressions dans les piliers osseux par l'inclinaison frontale des dents



Source : Orthlieb, « Fonctions occlusales : aspects physiologiques de l'occlusion dentaire humaine », 2013.

1.1.2 Les relations inter arcades

1.1.2.1 Étude transversale

Dans le sens transversal, le maxillaire circonscrit la mandibule dans le sens vestibulo-lingual définissant ainsi un surplomb (projection dans le plan horizontal de la distance entre les sommets cuspidiens ou les bords libres maxillaires et mandibulaires).

⁵ Lauret et Collège national d'occlusodontologie. Commission de terminologie, « Courbe de Wilson ».

⁶ Orthlieb et al., « Fonctions occlusales : aspects physiologiques de l'occlusion dentaire humaine ».

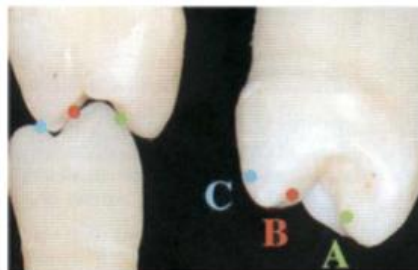
Au maxillaire, les cuspides d'appui sont les cuspides palatines et les cuspides guides sont les cuspides vestibulaires. À l'inverse, à la mandibule, les cuspides d'appui sont en vestibulaire alors que les cuspides guides se trouvent en lingual.

D'après Stuart en 1964⁷, les contacts occlusaux sont répartis transversalement selon trois types :

- A, entre les cuspides vestibulaires : face vestibulaire de la cuspide vestibulaire mandibulaire sur la face linguale de la cuspide vestibulaire maxillaire.
- B, entre cuspides d'appui : face linguale de la cuspide vestibulaire mandibulaire sur la face vestibulaire de la cuspide palatine maxillaire. Il s'agit du contact le plus important, son absence est un signe de malocclusion.
- C, entre cuspides linguales : face vestibulaire de la cuspide linguale mandibulaire sur la face linguale de la cuspide linguale maxillaire.

La stabilisation transversale de chaque dent nécessite des contacts sur des versants opposés autour du sommet cuspidien, soit la nécessité d'avoir simultanément des contacts sur A, B et C ou bien A, B sans C.

Figure 6 : Les contacts occlusaux stabilisateurs dans le sens transversal



Source : Picart, « Occlusion, posture et performance sportive », 2015.

1.1.2.2 Étude verticale

En antérieur, les dents maxillaires recouvrent les dents mandibulaires afin de permettre une désocclusion postérieure lors des mouvements de propulsion.

Selon les études, un recouvrement de 2mm a été admis pour norme.

⁷ Stuart, « Good occlusion for natural teeth ».

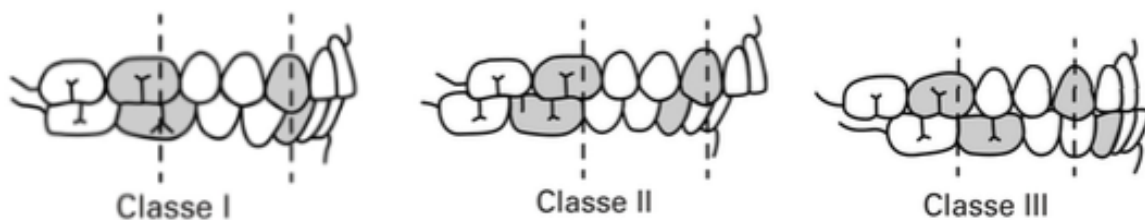
En postérieur, l'étude verticale détermine la hauteur de l'étage inférieur de la face. La dimension verticale sera développée à la fin de cette partie.

1.1.2.3 Étude antéro-postérieure

Dans le sens sagittal, une classification datant de 1900, établi par Angle⁸ décrit les malocclusions basées sur les rapports d'intercuspidie de la cuspide mésiovestibulaire de la première molaire mandibulaire avec celle de la première molaire maxillaire.

- En classe I, la première molaire mandibulaire est en position mésiale d'une demi-cuspide par rapport à la première molaire maxillaire.
- En classe II, la première molaire maxillaire est en position plus avancée. Elle sera décrite selon 5 stades en fonction de la position de la cuspide mésiovestibulaire de la molaire maxillaire par rapport à la cuspide mésiovestibulaire de la molaire mandibulaire. Le stade 1 correspond au tiers du versant distal de la cuspide mésiovestibulaire de la molaire mandibulaire, le stade 2 les 2/3 du versant distal et le stade 3 le sommet de la cuspide. Les stades 4 et 5 se trouvent sur le versant mésial de la cuspide mésiovestibulaire, à la moitié pour le stade 4 et au pied de la cuspide, au contact des fosses marginales entre la molaire et la deuxième prémolaire mandibulaire pour le stade 5.
- En classe III, la relation est inversée, la molaire supérieure est plus distalée qu'en position de classe I. Les 5 stades décrits ci-dessus pour la classe II sont reproductibles pour la classe III.

Figure 7 : Représentation schématique de la classe d'Angle



Source : Turmel, « L'hygiéniste dentaire en santé publique », 2011.

⁸ Angle, *Treatment of malocclusion of the teeth and fractures of the maxillae : Angle's system.*

1.1.3 L'occlusion d'intercuspidie maximale et l'occlusion de relation centrée

Le CNO, Collège National d'Occlusodontologie, décrit en 2011 l'occlusion dentaire comme « un état statique qui correspond à tous les contacts possibles entre dents antagonistes maxillaires (supérieures) et mandibulaires (inférieures) »⁹.

C'est l'étude des relations dynamiques entre les dents, soit le point de départ et d'arrivée du mouvement dentaire comprenant des mouvements d'ouverture et de fermeture de la bouche.

Cet engrenement représente une butée terminant le mouvement de fermeture.

Afin de décrire et de traiter l'occlusion dentaire, le praticien a besoin de référentiel. Ces positions de référence doivent être reproductibles. Seules deux positions mandibulaires existent : l'occlusion d'intercuspidie maxillaire et la relation centrée.

À la suite des 33e journées internationales d'occlusodontologie¹⁰, le comité scientifique a émis des conclusions faisant consensus aux différentes positions de référence.

Ces positions, articulaire pour la RC et dentaire pour l'OIM sont les seules positions reproductibles. Les positions musculaires comme la position de repos, non reproductibles ne sont pas préconisées.

1.1.3.1 L'occlusion d'intercuspidie maximale

L'OIM ou occlusion d'intercuspidie maximale se décrit comme la position de référence principale dentaire caractérisée par le plus grand nombre de contacts entre les arcades maxillaire et mandibulaire¹¹. C'est une position uniquement dentaire, à l'inverse de la position de relation centrée (RC), qui quant à elle est exclusivement articulaire, indépendante des dents.

Dans le cas où cette dernière est stable et réitérative, elle sera la position de choix pour toutes les thérapeutiques dentaires.

1.1.3.2 L'occlusion de relation centrée

En 2001, le Collège National d'Occlusodontologie définira la RC¹² comme « la situation condylienne de référence correspondant à une coaptation condylo-disco-temporale haute, simultanée, obtenue par contrôle non forcé, caractérisée par une rotation « pure » dans un mouvement d'abaissement-

⁹ Collège national d'occlusodontologie, « Qu'est ce que l'occlusion dentaire et l'occlusodontologie ».

¹⁰ D'Incau, « Position mandibulaire & troubles articulaires chroniques ».

¹¹ Lauret et Collège national d'occlusodontologie. Commission de terminologie, « Occlusion d'intercuspidie maximale ».

¹² Lauret et Collège national d'occlusodontologie. Commission de terminologie, « Occlusion de relation centrée ».

élévation d'environ 15mm d'amplitude au niveau des incisives. Elle est réitérative dans un temps donné et pour une posture corporelle donnée et enregistrable à partir d'un mouvement de rotation mandibulaire ».

La relation centrée est ainsi utilisée lors de la présence d'une occlusion pathologique ou une absence de référence dentaire. Chez un sujet denté sans malocclusion majeure, c'est l'OIM qui permettra une position mandibulaire stable, reproductible et indépendante des tensions musculaires.

1.2 La dimension verticale

La face doit avoir un équilibre tant sur le plan esthétique que sur le plan fonctionnel. Cet équilibre sera déterminé entre divisant le visage en 3 parties devant être égales les unes aux autres.

Dans notre étude, seule la partie basse du visage sera étudiée.

1.2.1 La dimension verticale d'occlusion

La Dimension Verticale d'Occlusion ou DVO intervient dans l'étude du sens vertical des relations inter arcades. Elle est décrite comme la distance verticale ou la hauteur de l'étage inférieur de la face obtenue lorsque les dents maxillaires et mandibulaires sont en occlusion intercuspidale maximale¹³.

Cette dernière sera calculée en mesurant la distance entre deux points anatomiques. Par convention cette distance est déterminée par les points sous nasal, correspond à l'épine nasale antérieure et gnathion, point choisi le plus antérieur de la partie la plus déclive de la protubérance mentonnière¹⁴.

Cette dernière peut donc varier avec le temps et notamment en cas de perte de substance dentaire affectant significativement le fonctionnement, le confort et l'esthétique du patient¹⁵.

1.2.2 La dimension verticale de repos physiologique

La Dimension Verticale de Repos Physiologique ou DVRP est décrite comme la distance verticale ou la hauteur de l'étage inférieur de la face obtenue lorsque la mandibule est en position de repos physiologique. Il n'y a donc pas de contacts entre les dents maxillaires et mandibulaires.

Son calcul se fait de la même façon que la DVO à partir de deux points sélectionnés, point sous nasal et gnathion¹⁶.

¹³ Manhart, « Élévation temporaire de la dimension verticale d'occlusion au moyen d'un procédé de moulage simplifié, avec injection directe de composite ».

¹⁴ « The glossary of prosthodontic terms ».

¹⁵ Abduo et Lyons, « Clinical considerations for increasing occlusal vertical dimension : a review ».

¹⁶ « The glossary of prosthodontic terms ».

Cette position est décrite au niveau articulaire comme une position mandibulaire lorsque la tête du condyle est en position verticale neutre et que l'ensemble des muscles abaisseurs et élévateurs sont en équilibre tonique.

1.2.3 L'Espace Libre d'Inocclusion

Lors du calcul de la DVRP, les dents maxillaires et mandibulaires ne sont pas en occlusion. Il existe un espace entre les faces occlusales de ces dernières.

Cette distance en millimètre est appelée l'Espace Libre d'Inocclusion (ELI)¹⁷. Elle permet un équilibre neuromusculaire de la sphère oro-faciale.

Cette distance est variable en fonction de l'âge, du type squelettique, de la posture mais également de facteurs physiologiques voire psychologiques. Elle varie de 1 à 10mm selon les études. Classiquement on admet une valeur de 3mm.

L'évaluation de l'ELI est opérateur dépendant. De nombreuses méthodes pour déterminer cet ELI ont été décrites dans la littérature, la plus utilisée étant la méthode directe consistant à soustraire la valeur de la DVR à la valeur de la DVO.

¹⁷ Montal, Lhermet, et Bonafe, « Absence d'espace libre d'inocclusion (ELI) : à propos d'un cas clinique ».

2 : La posture

2.1 Analyse de la posture équilibrée

2.1.1 Description de la posture équilibrée¹⁸

Dans l'étude de la posture, on peut distinguer deux états opposés qui ont été décrit par J. M. Landouzy (ostéopathe) :

- La posture équilibrée : il s'agit d'une « position érigée du corps, symétrique, permettant de résister aux forces de gravité, en utilisant le minimum d'énergie pour maintenir l'équilibre ».
- La posture déséquilibrée : il s'agit d'une « position asymétrique érigée du corps, l'obligeant à résister aux forces de gravité par une action musculaire plus ou moins intense selon l'importance du déséquilibre ».

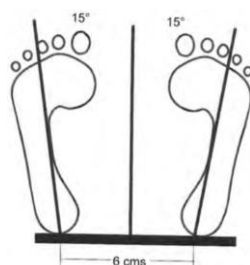
Selon un consensus, une posture équilibrée est définie par trois points de la colonne vertébrale d'un individu :

- L'angle sacré fait 32°,
- Le disque entre L3 (3^{ème} vertèbre lombaire) et L4 (4^{ème} vertèbre lombaire) est horizontal,
- L4 est plus postérieure que L3.

L'équilibre du patient est amélioré lorsque l'écartement et/ou l'angle de ses pieds augmente.

De ce fait, la position des pieds a été standardisée. Les talons doivent se trouver à la même hauteur, chacun espacé de 6cm avec un angle d'ouverture de la pointe des pieds de 15°.

Figure 8 : Position standardisée des pieds



Source : Bricot, *La reprogrammation posturale globale*, 2009.

¹⁸ Bricot, *La reprogrammation posturale globale*.

Nous allons décrire cette posture équilibrée selon les trois plans de l'espace. Cette statique normale ne correspond qu'à moins de 10 % de la population. Ces sujets ont donc des rapports harmonieux sans contraintes et sans douleur.

2.1.1.1 Selon le plan sagittal

Une posture normale analysée de profil est décrite selon un axe vertical médical passant par trois points :

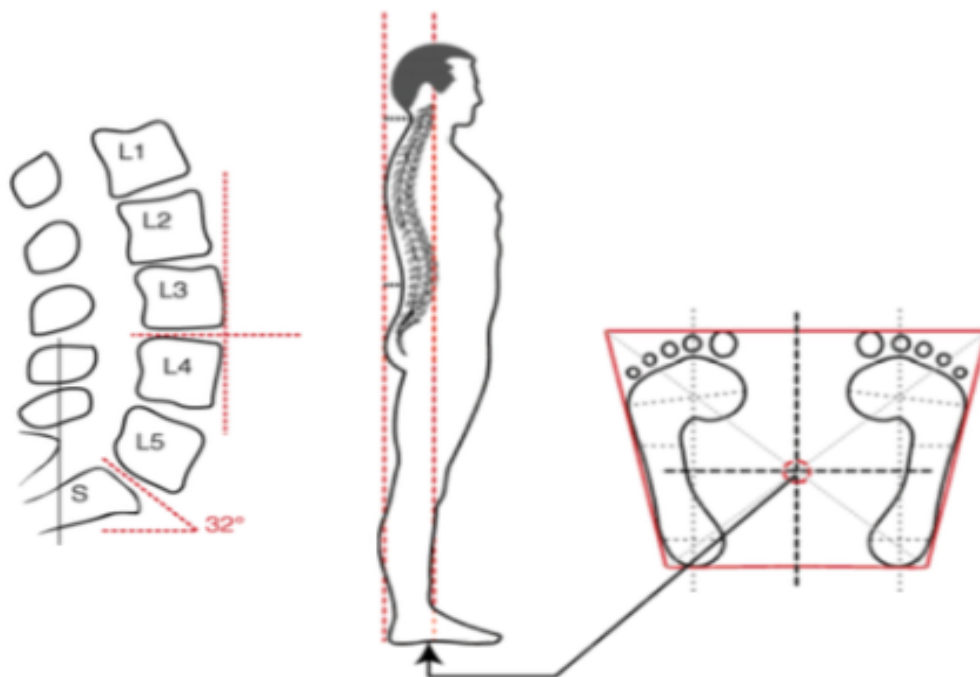
- Le vertex, point le plus haut du crâne,
- L'apophyse odontoïde de C2 (2^{ème} vertèbre cervicale),
- Le corps vertébral de L3.

Cet axe se projette au centre d'un quadrilatère représenté par les extrémités antérieure, postérieure et latérales des pieds.

À partir de cet axe, les courbures lombaire et cervicale ont été normalisée :

- La courbure lombaire mesure entre 4 et 6cm,
- La courbure cervicale mesure entre 6 et 8cm.

Figure 9 : Axe vertical médical selon le plan sagittal



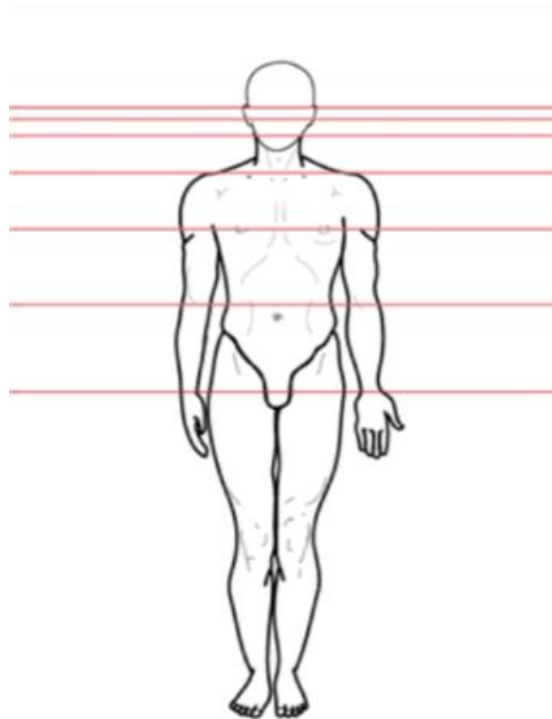
Source : Bricot, *La reprogrammation posturale globale*, 2009.

2.1.1.2 Selon le plan frontal

De face, la posture est décrite suivant sept lignes devant être horizontales :

- La ligne bipupillaire,
- La ligne bitragale,
- La ligne bimamelonnaire,
- La ligne bistyloïdienne,
- La ceinture scapulaire,
- La ceinture pelvienne.

Figure 10 : Étude du plan frontal chez un sujet normal

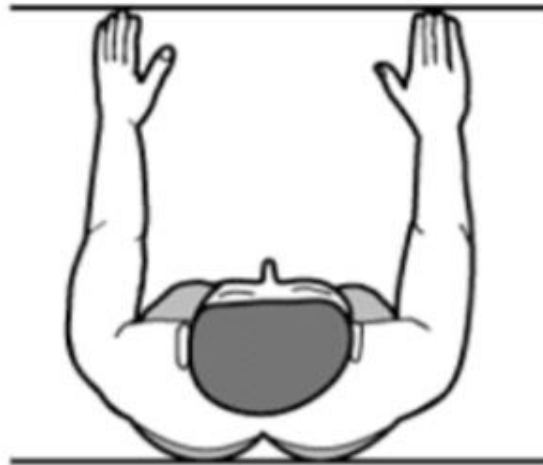


Source : Bricot, *La reprogrammation posturale globale*, 2009.

2.1.1.3 Selon le plan horizontal

Dans ce plan, les fesses et les épaules de l'individu se trouvent sur la même ligne sans avancée ni recul les unes par rapport aux autres.

Figure 11 : Étude du plan horizontal chez un sujet normal



Source : Bricot, *La reprogrammation posturale globale*, 2009.

2.1.2 Les chaînes musculaires

Dans le corps humain, un muscle ne travaille jamais seul. Il fait partie d'un ensemble de muscles, liés entre eux, afin d'obtenir une coordination parfaite. Deux grands principes de chaînes musculaires ont été décrits par G. Stuyf-Denys et L. Busquet. Ces travaux s'appuyaient sur les découvertes de F. Mézières, kinésithérapeute française¹⁹.

Le corps humain est constitué de quatre chaînes musculaires :

- La grande chaîne musculaire postérieure,
- La chaîne antérieure du cou,
- La chaîne brachiale,
- La chaîne antéro-intérieure.

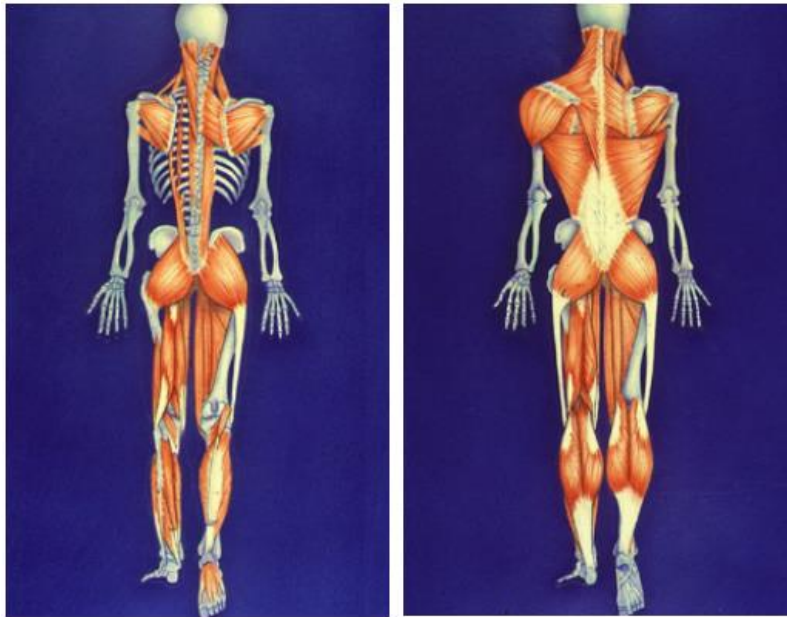
La première chaîne, la chaîne musculaire postérieure, s'étend de la base du crâne à la tubérosité tibiale antérieure jusqu'à la plante des pieds. Elle comprend les muscles postérieurs du rachis (petit et grand droits, petit et grand complexus, splénius capiti et colli, transverse du cou), de la ceinture scapulaire (omo-hyoïdien, sus et sous-épineux, sous-scapulaire, grand rond, petit rond et deltoïde, angulaire et rhomboïde, trapèze, scalènes) et le bloc inférieur (grand fessier, ischio-jambiers, abducteurs, fléchisseurs jusqu'aux pédieux).

¹⁹ Mézières, *Originalité de la méthode Mézières*.

Ce bloc étant très étendu il peut être simplifié au travers de deux blocs :

- Le bloc supérieur comprenant la tête, le rachis cervical et thoracique, la ceinture scapulaire, les membres supérieurs.
- Le bloc inférieur comprenant le rachis à partir des lombaires jusqu'au coccyx, le bassin et les membres inférieurs.

Figure 12 : La grande chaîne musculaire postérieure

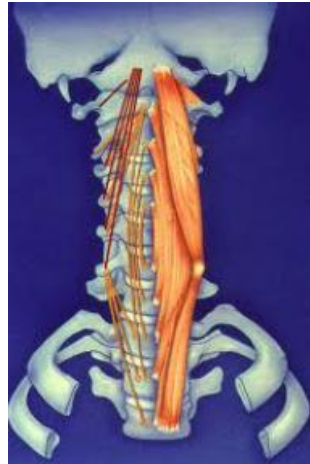


Source : Pavloff, « Les chaînes musculaires », 2012.

La deuxième chaîne musculaire était la chaîne antérieure du cou. Elle comprend trois muscles : droit antérieur de la tête, long de la tête et long du cou.

Elle se trouve sur la face antérieure du rachis cervical.

Figure 13 : La chaîne antérieure du cou



Source : Pavloff, « Les chaînes musculaires », 2012.

La troisième chaîne correspond à la chaîne brachiale. Elle est elle aussi étendue puisqu'elle part de l'épaule jusqu'à la face palmaire des doigts.

Figure 14 : La chaîne brachiale



Source : Pavloff, « Les chaînes musculaires », 2012.

Enfin la quatrième et dernière chaîne est la chaîne antéro-intérieure. Elle se compose de deux muscles internes, le diaphragme et le psoas-iliaque.

Figure 15 : La chaîne antéro-intérieure



Source : Pavloff, « Les chaînes musculaires », 2012.

2.2 Influence de l'appareil manducateur sur la posture

2.2.1 L'appareil manducateur

L'appareil manducateur est un ensemble constitué des arcades dentaires maxillaire et mandibulaire, de la langue, du palais, de l'articulation temporo-mandibulaire et des muscles maxillaires. Il a un rôle central dans le corps humain puisqu'il crée le lien entre les chaînes musculaires antérieures (relation de la mandibule avec l'os hyoïde, le sternum et la clavicule) et postérieures (relation du maxillaire supérieur avec le crâne).

La position de la mandibule réside dans un équilibre entre les muscles cervicaux postérieurs, antérieurs et masticateurs intervenant dans les différentes fonctions de l'articulation temporo-mandibulaire, à savoir la mastication, la déglutition, la ventilation et la phonation.

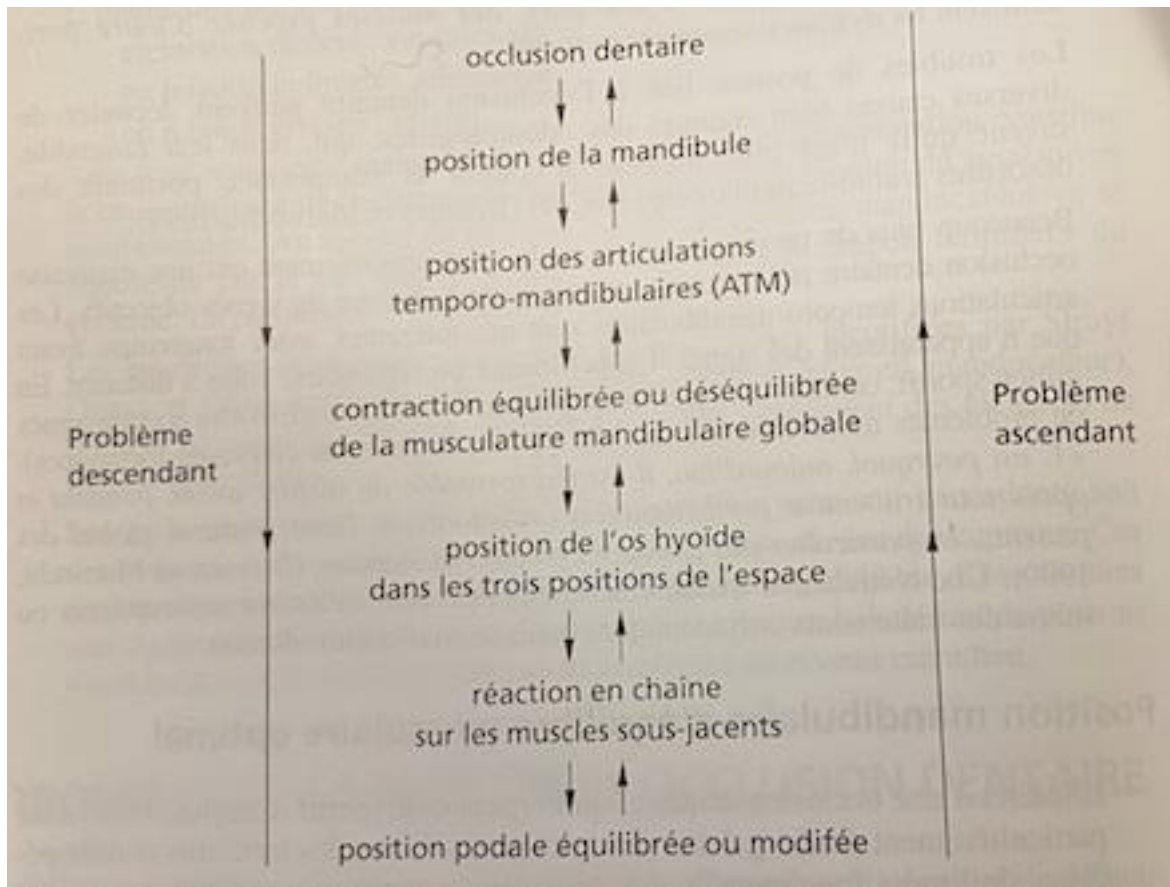
Nous pouvons donc conclure à un lien direct entre la position de la mandibule et la posture du corps humain et réciproquement²⁰.

En 1993, Perdrix avait déjà démontré cette interaction dans son livre et simplifié à travers un schéma²¹.

²⁰ Bricot, *La reprogrammation posturale globale*.

²¹ Filippi et Hager, « Occlusion dentaire et sport ».

Figure 16 : Schéma explicatif du lien entre l'occlusion et la posture



Source : Mesure et Lamendin, *Posture, pratique sportive et rééducation*, 2001.

Pour illustrer ce propos, lors du Colloque National de Santé Publique de 2011²², Landouzy, ostéopathe et kinésithérapeute, a mis en évidence ce qu'il appelle les signes posturaux statiques de déséquilibre occlusal ». Ce sont l'ensemble des signes qui découlent d'une malocclusion ayant entraîné une latérodéviation mandibulaire gauche.

Elle va donc provoquer :

- Une inclinaison et une rotation de l'occiput sur C1 (1^{ère} vertèbre cervicale),
- Une inclinaison gauche du rachis cervical,
- Une rotation droite de C2/C3,
- Une ascension de l'omoplate gauche,

²² Landouzy, « Sport et santé bucco-dentaire ».

- Une ascension de l'aile iliaque gauche.

Nous parlons donc d'un déséquilibre mandibulaire qui induira des effets sur l'ensemble des muscles de la chaîne musculaire suivante :

- Temporal, masséter, ptérygoïdiens, digastriques
→ Transmission à l'os hyoïde puis à l'occiput
- Muscles sous occipitaux au trapèze
→ Transmission aux omoplates et aux humérus
- Grand dorsal
→ Transmission au rachis lombaire et au pelvis

C'est l'exemple type d'un trouble postural général du corps suivant la phase descendante et cela explique aussi des douleurs pouvant être ressenties à distance de la malocclusion.

Figure 17 : Représentation schématique de l'atteinte descendante d'une latérodéviation mandibulaire gauche



La réciproque a aussi été démontrée au travers d'un exemple.

La mise en place d'une talonnette d'un côté entraîne un déséquilibre pelvien et de par la chaîne musculaire ascendante, une déviation controlatérale de la mandibule au cours de l'ouverture buccale.

Landouzy a étudié ces trajectoires ascendantes et descendantes chez un tennisman.

Ce dernier, droitier, avait une malocclusion entraînant une latérodéviation mandibulaire gauche. Il présentait alors une épaule droite plus basse, avec une force de cette dernière et du bras plus faible. Ses performances en coup droit, mais aussi ses services étaient impactés.

2.2.2 Étude des malocclusions dans le sens transversal

Les malocclusions dans le sens transversal auront une origine squelettique ou alvéolaire.

Au niveau squelettique elles pourront toucher le maxillaire ou la mandibule et correspondront à un défaut transversal, on parlera alors d'endognathie ou bien pour un excès transversal, d'exognathie.

Au niveau alvéolaire, dans le cas d'un défaut transversal on parlera d'endoalvéolie et à l'inverse d'exoalvéolie.

2.2.2.1 Effets sur la position de la tête et la colonne cervicale

Face à une endognathie maxillaire, le traitement permettant de corriger ce défaut transversal est la disjonction maxillaire réalisée à partir d'un disjoncteur.

Une étude de 2006 réalisée par les Docteurs Mc Guinness et Mc Donald²³ consistait à analyser cliniquement et radiographiquement à partir de téléradiographie de profil les effets de la disjonction maxillaire un an après l'arrêt du traitement.

Ils ont observé une diminution de l'extension de la tête ainsi qu'une augmentation de l'inclinaison vers l'avant de la colonne cervicale.

L'un des effets recherchés de la disjonction maxillaire est le passage d'une respiration buccale à une respiration nasale. L'inclinaison du cou vers l'avant permettra d'augmenter la surface du pharynx et donc le débit d'air nasal.

²³ McGuinness et McDonald, « Changes in natural head position observed immediately and one year after rapid maxillary expansion ».

2.2.2.2 Effets sur la colonne vertébrale

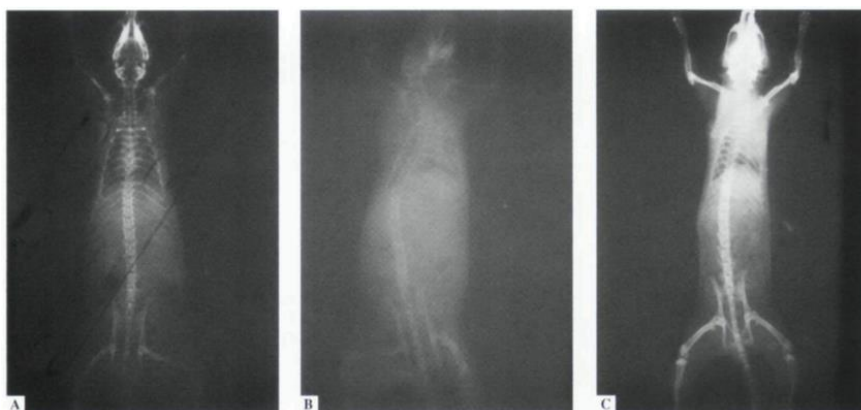
Une étude a été réalisée chez le rat en 2005 par D'Attilio et al.²⁴. Ces derniers ont collé un composite sur les molaires maxillaires supérieures droites pendant une semaine sur 15 rats en comparaison avec 15 autres rats n'ayant pas eu cette restauration. Lors de la deuxième semaine, un second plot de composite a été collé sur la molaire homolatérale chez le groupe test.

Le premier plot de composite obligeait les rats à dévier leur mandibule, ceci mimant une latérodéviation. Celle-ci était visible par le décalage du milieu inter-incisif mandibulaire vers la gauche.

Pour rappel, la latérodéviation est une malocclusion due à un défaut transversal maxillaire.

Chez la totalité des rats, une scoliose a été diagnostiquée radiographiquement à une semaine alors qu'une modification de la colonne vertébrale n'a pas été visible chez le groupe témoin. Lors de la deuxième semaine, la disparition complète de la scoliose fut visible chez 83 % des rats.

Figure 18 : Radiographie des rats avant l'application du plot de composite (A), une semaine après l'application avec l'objectivation de la scoliose (B) puis deux semaines après avec l'équilibration de l'occlusion grâce au second composite et la disparition de la scoliose (C)



Source : Attilio et al., « The influence of an experimentally-induced malocclusion on vertebral alignment in rats », 2005.

²⁴ D'Attilio et al., « The influence of an experimentally-induced malocclusion on vertebral alignment in rats : a controlled pilot study ».

2.2.3 Étude des malocclusions dans le sens vertical

Dans le sens vertical, la croissance squelettique s'analyse avec l'inclinaison du plan mandibulaire par rapport au plan de Frankfort. Lors d'un défaut d'inclinaison nous parlerons d'un sujet hypodivergent et à l'inverse lors d'un excès d'un sujet hyperdivergent.

Au niveau dentaire, une variation du recouvrement sera visible. Lors d'un défaut de recouvrement nous parlerons d'une béance et lors d'un excès d'une supraclusion.

2.2.3.1 Effets sur la position de la tête et de la colonne vertébrale

En 1977, Solow²⁵ démontre à partir d'une analyse visuelle et radiographique à l'aide de téléradiographie de profil les liens entre l'occlusion chez des patients neutres comparés à des patients atteints de malocclusions squelettiques sévères.

Les résultats ont été rapportés dans ce tableau :

Tableau 1 : Résultats de l'étude de Solow

Hypodivergent	Hyperdivergent
Flexion de la tête	Extension de la tête
Diminution de la lordose	Accentuation de la lordose

Source : Auteur, 2020.

De plus les patients présentant une béance squelettique présentaient une tête davantage en extension que les patients présentant une béance dento-alvéolaire²⁶.

2.2.3.2 Effets sur l'ensemble du corps

Une étude de 2006²⁷ a permis de référencer deux types différents de profil suivant la forme de la colonne vertébrale.

²⁵ Solow et Tallgren, « Posture de la tête et morphologie cranio-faciale ».

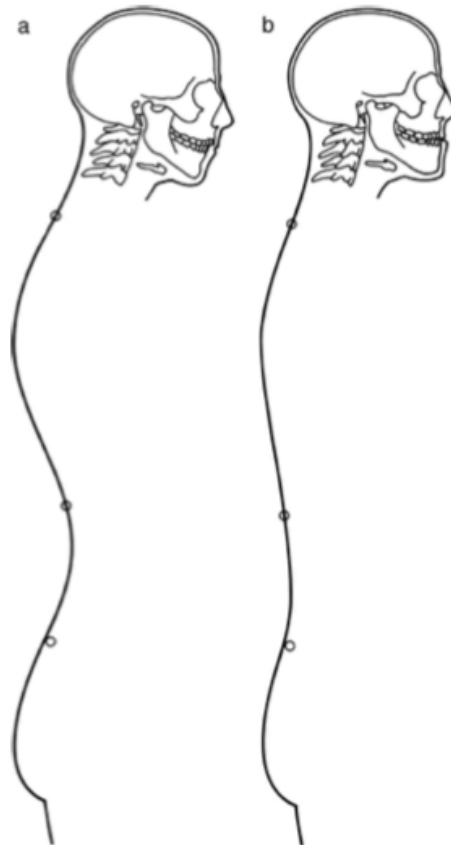
²⁶ Sonnesen, « Associations between the cervical vertebral column and craniofacial morphology ».

²⁷ Lippold et al., « Relationship between thoracic, lordotic, and pelvic inclination and craniofacial morphology in adults ».

Le premier modèle (schéma a) correspond à une typologie verticale, soit un patient hyperdivergent. Il présente des angles thoraciques supérieur, lombo-lordique et pelvien augmentés.

Le deuxième modèle (schéma b) correspond à une typologie horizontale, soit un patient hypodivergent. Il présente de petits angles thoraciques supérieur, lombo-lordotique et pelvien.

Figure 19 : a. Modèle d'une typologie verticale b. Modèle d'une typologie horizontale



Source : Lippold and al, « Relationship between thoracic, lordotic and pelvic inclination and craniofacial morphology in adults », 2006.

Une deuxième étude a été réalisée chez l'homme en 2014²⁸. 23 sujets sains, sans inconfort temporo-mandibulaire ou de l'appareil de mouvement corporel ont placé un panneau de 4mm en silicone entre les prémolaires gauche ou droite et puis le bloc antérieur augmentant la dimension verticale du patient. La position de la colonne vertébrale a été analysée avec un système de mesure de distance à ultrasons en position debout puis en marche.

Une modification dans les trois régions de la colonne vertébrale a été observée lorsque le bloc était situé en région prémolaire à la fois en position debout puis en marche. Par contre aucune corrélation

²⁸ Ohlendorf et al., « The effects of a temporarily manipulated dental occlusion on the position of the spine : a comparison during standing and walking ».

n'a été démontrée entre le côté où est porté le bloc et le côté de la déformation de la colonne vertébrale.

2.2.4 Étude des malocclusions dans le sens antéro-postérieur

2.2.4.1 Effets sur la colonne vertébrale

Une étude de 2004²⁹ a analysé le lien entre la posture cervicale et la morphologie sagittale. 120 enfants ont été inclus dans cette étude.

Les résultats ont été rapporté dans ce tableau :

Tableau 2 : Résultats de l'étude d'Attilio

Classe II	Classe III
Extension de la tête	Flexion de la tête
Augmentation de la lordose cervicale	Diminution de la lordose cervicale

Source : Auteur, 2020.

Un deuxième lien a été démontré entre la position de la mâchoire, le maintien de la tête sur la colonne cervicale et l'encombrement dentaire³⁰.

D'après cette étude, dans le cas d'un encombrement maxillaire ou mandibulaire de plus de 2mm, une extension plus importante de la tête est visible.

Cette étude n'inclut pas la classe squelettique dans ses résultats.

Les chercheurs ont expliqué ces résultats d'une façon très simple. En effet la position de la tête en extension entraîne un étirement de la peau et des muscles de la face et du cou, et donc un freinage des croissances maxillaires et mandibulaires aboutissant à une classe II squelettique et/ou un encombrement dentaire.

Un dernier lien a été présenté et touchait l'anatomie de la colonne vertébrale³¹.

L'objectif de cette étude était de comparer l'anatomie des vertèbres cervicales avec la posture de la tête chez des enfants présentant des malocclusions de classe II ou de classe III.

²⁹ D'Attilio et al., « Evaluation of cervical posture of children in skeletal class I, II, and III ».

³⁰ Solow et Sonnesen, « Head posture and malocclusions ».

³¹ Sonnesen, « Associations between the cervical vertebral column and craniofacial morphology ».

Les résultats sont les suivants :

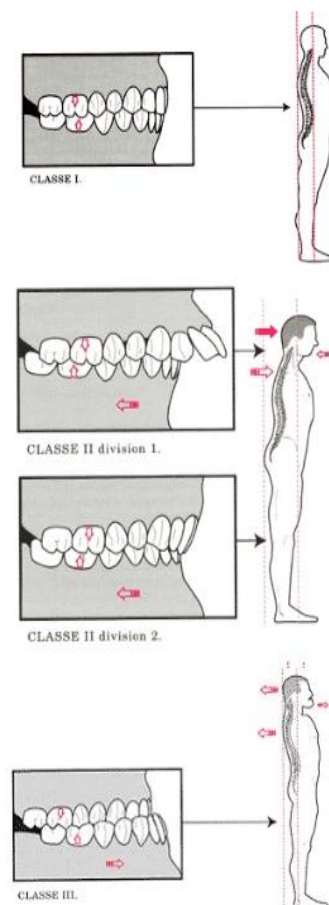
- Chez les patients atteints de décalage squelettique important de classe II ou de classe III, une fusion de l'occiput et de l'atlas ou de C2 et C3 sont présentes de manière significative.
- Chez les patients de classe III, une fusion de C3 et C4 peut aussi être visible.

2.2.4.2 Effets sur l'ensemble du corps

Les liens entre l'occlusion et l'ensemble du corps dans le sens sagittal ont été démontrés à travers deux documents.

Le premier comporte une étude où a été analysée la posture de chaque patient en fonction de sa classe sagittale³². Pour cela un groupe de 50 patients a été invité à se tenir debout sur une plate-forme d'équilibre et à effectuer cinq tests différents.

Figure 20 : Lien entre la posture et les classes d'Angle



Source : Bricot, *La reprogrammation posturale globale*, 2009.

³²Nobili et Adversi, « Relationship between posture and occlusion: a clinical and experimental investigation ».

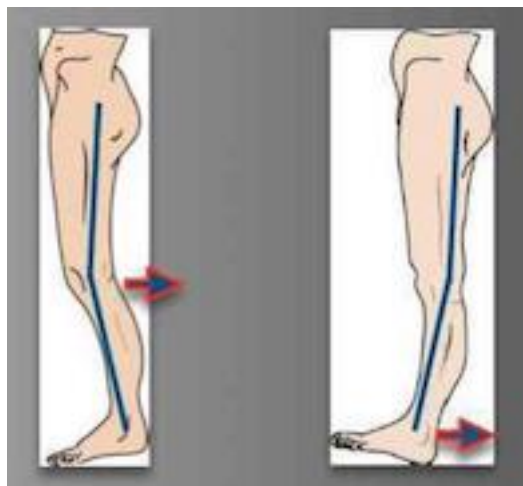
Le deuxième document est une interview d'une kinésithérapeute publiée dans la revue orthopédie-dento-faciale³³. Cette kinésithérapeute va décrire le lien entre l'appui podal et l'alignement des genoux et les classes d'Angle.

Marquet décrit donc que dans les cas de classe II les patients se tiennent plus sur l'avant du pied avec un flexum du genou et une augmentation des courbures lombaires, dorsales et cervicales.

À l'inverse dans les cas de classe III, dans 50 % des cas, les patients auront un appui postérieur avec un recurvatum des genoux et un effacement des courbures.

Pour rappel, un recurvatum est une déformation du genou caractérisée par un allongement de l'articulation vers l'avant, entraînant un angle anormalement important. À l'inverse le genou flexum est une déformation impliquant l'incapacité pour l'articulation d'atteindre son extension maximale.

Figure 21 : Représentation schématique du genou flexum à gauche et du genou recurvatum à droite



Source : Laffosse et Ruyssen-Witrand, Sémiologie du genou, 2012.

L'ensemble des résultats a été rapporté dans un tableau.

³³Fournier et Marquet, « Langue et posture ».

Tableau 3 : Liens entre l'occlusion et l'ensemble du corps dans le sens sagittal

Documents	Classe II	Classe III
1	Position plus antérieure par rapport au plan vertical	Position plus postérieure par rapport au plan vertical
2	<ul style="list-style-type: none"> - Appui podal antérieur - Flexum du genou - Augmentation des courbes 	<ul style="list-style-type: none"> - Appui podal postérieur - Recurvatum du genou - Diminution des courbures

Source : Auteur, 2020.

Pour conclure, il a donc été démontré un lien entre l'occlusion donc la position mandibulaire et la posture.

Un déséquilibre dans cette chaîne dans les trois sens de l'espace pourra conduire à une modification au niveau des vertèbres, une répercussion au niveau postural et un trouble de tout déplacement du corps. Ce trouble aura des effets négatifs sur les performances des sportifs. Nous allons donc le développer dans la prochaine partie.

3 : Applications dans le sport

Dans la partie précédente, l'occlusion et la posture ont été étudiées chez des individus en position statique (à l'exception de l'étude de Ohlendort où les patients étaient en position dynamique de marche). Maintenant nous allons étudier des sujets pendant un effort physique.

L'analyse de l'occlusion n'est pas une pratique réalisée systématiquement chez les sportifs de haut niveau. Le corps possédant une capacité d'adaptation importante, la plupart des malocclusions ne seront pas ressenties par les athlètes. Pourtant ce seuil d'adaptation masque les symptômes entraînant une usure prématurée du corps.

3.1 Effets lors de la modification de l'occlusion

3.1.1 Position optimale de la mandibule

Chaque effort physique est différent en fonction des sports. Il peut s'agir d'un sport nécessitant une force très importante sur un temps très court, une explosivité importante, notamment en haltérophilie, ou bien une force plus modérée mais sur un temps très long, comme dans le cas du marathon.

De plus l'activité musculaire peut être symétrique, c'est-à-dire que les chaînes musculaires homolatérales fonctionnent au même moment comme chez les rameurs en aviron, ou bien asymétrique comme chez les tennismen. Les chaînes posturales doivent donc pallier ce déséquilibre.

Lors d'un effort physique, les athlètes vont instinctivement, afin de développer une force musculaire importante, serrer les dents et bloquer leur respiration. Une fois que l'effort musculaire aura commencé, ils vont desserrer les mâchoires et reprendre leur respiration.

Cette position mandibulaire a été décrite par Perdrix en 1997, et appelée la PMEMO, soit la Position Mandibulaire d'Équilibre Musculaire Optimale.

Cette position est une position dite myoéquilibrée dans laquelle les dents sont serrées pour obtenir un maximum de contact et équilibrer la position de tous les muscles responsables de cette position.

3.1.2 Port d'un protège-dents³⁴

Les protège-dents sont apparus dans les années 1890. Au départ, leur port n'avait pour rôle qu'une protection de la sphère oro-faciale pour les sports de contact. Depuis les années 1960, après de nombreuses études, le rôle des protège-dents s'est étendu à l'amélioration des performances sportives.

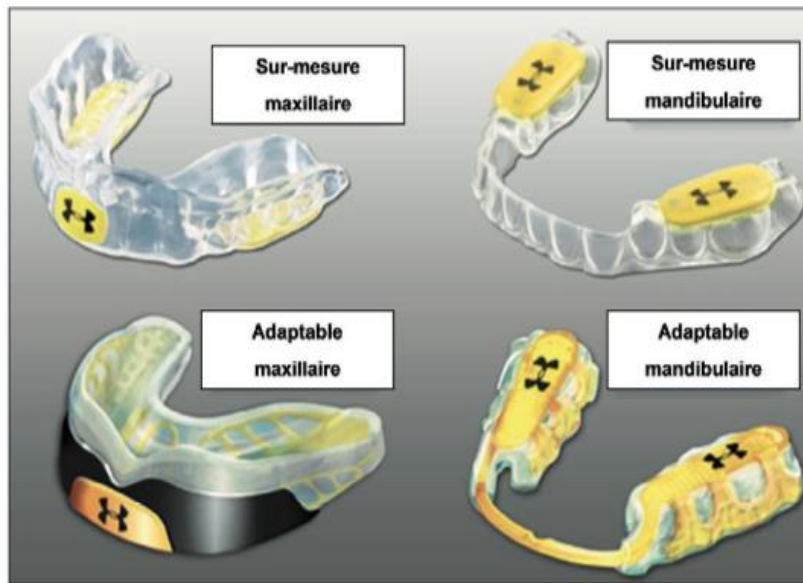
À ce jour, de nombreuses études ont traité ce sujet concernant l'impact des gouttières sur l'endurance, la force, la puissance musculaire, la ventilation, l'amplitude et la précision des mouvements, les capacités de récupération, la proprioception mais aussi la diminution de la fatigue et du stress. Actuellement toutes ces avancées ne sont que des hypothèses, même si la plupart des études tendent à valider ces dernières, mais avec un faible niveau de preuve.

Plusieurs fabricants se répartissent le marché et ils proposent chacun deux types de dispositifs intra buccaux :

- Appelé « mouthpiece », ces dispositifs portés à l'arcade mandibulaire ne concernent que les sports sans contact (athlétisme, haltérophilie, natation...). Ils n'offrent aucune protection de la sphère oro-faciale. Leur but repose sur plusieurs études expliquant leur capacité à améliorer les performances.
- Appelé « mouthguard », ces dispositifs portés à l'arcade maxillaire concernent les sports de contact (boxe, rugby, basket-ball, football...). Ils auraient un rôle double : protection de la sphère oro-faciale et amélioration des performances.

³⁴ Gunepin et al., « Intérêt des protège-dents pour l'amélioration des performances physiques et sportives : revue de 50 ans de recherche médicale ».

Figure 22 : Différents types de mouthguard et mouthpiece



Source : Gunepin et al., « Intérêt des protège-dents pour l'amélioration des performances physiques et sportives : revue de 50 ans de recherche médicale », 2017.

3.1.2.1 Effets sur la résistance

Il a été démontré que le port du protège-dents allait modifier la position de la mandibule et donc l'ouverture des voies aériennes. De ce fait, le sportif obtient un apport plus important d'oxygène, ce qui retarde la filière lactique et diminue le taux de lactate dans le sang. L'athlète pourra donc maintenir plus longtemps sa puissance maximale.

Le protège-dents a donc un intérêt pour les sports explosifs demandant un développement d'une force maximale avec une vitesse de production courte comme les coureurs de 100 mètres.

3.1.2.2 Effets sur l'endurance

- La VO_{2max} est la quantité maximale d' O_2 inspirée puis consommée par les muscles. C'est une limite de l'organisme allant de pair avec une autre limite qui est la VMA, Vitesse Maximale Aérobie. C'est la vitesse de course limite atteinte à la VO_{2max} . Le port d'un dispositif permettrait d'augmenter la VO_{2max} et donc la VMA.
- Activation plus rapide de la filière aérobie.
- Augmentation du seuil anaérobie (point atteint lorsque le volume d'air expiré est supérieur à la VO_{2max}).

- Limitation de la diminution de la saturation en oxygène du sang (SpO_2 présente chez tous les sportifs).

3.1.2.3 Effets sur le temps de récupération

Lors de la phase de récupération :

- Le foie va dégrader le lactate présent dans le sang et les muscles. Nous avons vu précédemment que ce taux de lactate était diminué, la récupération est donc plus rapide.
- À l'arrêt de l'effort, le sportif va hyper ventiler pour pallier le déficit en oxygène accumulé. Nous avons vu précédemment que le port de la gouttière permettait d'augmenter l'apport en O_2 et la VO_{2max} . La récupération est donc raccourcie.

3.1.2.4 Effets sur la réponse au stress

Le port d'un protège-dents entraîne une diminution de la quantité de cortisol dans le sang. Le cortisol est une hormone sécrétée par les glandes corticosurrénales, elle permet de réguler le métabolisme des glucides, lipides, protides, ions et de l'eau dans l'organisme. Face à un état de stress, le corps humain va augmenter le métabolisme de ces ressources pour se mettre en alerte.

La réduction de cette hormone entraîne donc une diminution de la réponse au stress étant elle-même liée à une récupération plus rapide.

3.1.2.5 Effets sur la ventilation

Comme précédemment, les protège-dents vont modifier la position de la mandibule et donc permettre une meilleure ouverture des voies aériennes et améliorer la ventilation.

Cela s'explique de deux façons :

- Le fait de créer un espace entre les dents va favoriser la respiration buccale, cette dernière étant plus performante que la respiration nasale.
- La position de la mandibule va entraîner une position plus antérieure de la langue avec une contraction du muscle génio-glosse et donc une relaxation des voies aériennes supérieures, avec un débit ventilatoire plus important.

L'ensemble des effets du port des protège-dents a été récapitulé dans l'annexe 1.

3.1.3 Autres méthodes

L'occlusion peut être modifiée de plusieurs façons, l'objectif étant d'obtenir une occlusion plus équilibrée avec un confort ressenti par le patient.

Cette équilibration occlusale sera :

- Soustractive. Le praticien va meuler les interférences et prématurités afin d'obtenir des contacts harmonieux, répartis sur l'ensemble de la denture et réitératifs.
- Additive. Le remplacement des dents absentes par la prothèse conjointe ou amovible ou bien la réhabilitation implantaire permettra de retrouver une occlusion stable.
- Modification de la position des dents à travers l'orthodontie dento-faciale.

3.1.3.1 Modification de l'occlusion par l'orthodontie dento-faciale

Les premières études datent des années 90, notamment celle de Langlade et Poulet (1991). Il a été démontré une modification des performances à différents stades du traitement orthodontique.

En effet au début du traitement, pendant la phase active du déplacement dentaire, les performances sportives vont nettement baisser pour augmenter ensuite à la fin du traitement lors des finitions et du retour à une occlusion équilibrée.

3.1.3.2 Modification de l'occlusion par la chirurgie³⁵

Après une extraction dentaire, une résorption des crêtes alvéolaires apparaît, entraînant une rotation vers le haut de la mandibule, une diminution de la dimension verticale et une augmentation du prognathisme mandibulaire.

De nombreuses études ont démontré que l'équipement de prothèses complètes maxillaire et mandibulaire chez les patients édentés modifiait la position de l'os hyoïde coordonnée avec un changement dans la position de la tête et de la colonne cervicale.

D'autres études ont décrit le lien entre la résorption osseuse faisant suite à l'extraction des dents et la position de la langue. En effet, la diminution du volume buccal s'accompagne d'un raccourcissement et d'un élargissement de la langue. Cette modification anatomique va modifier sa position dans le pharynx et donc ajuster la tension musculaire au niveau intra-pharyngé, et provoquer indirectement des changements dans la posture de la tête.

³⁵ Khare et al., « A clinical study to examine the effect of complete denture on head posture/craniovertical angle ».

3.1.3.3 Modification de la posture par l'ostéopathie

Dans son mémoire de fin d'étude, Arditti³⁶ a analysé les effets d'un traitement ostéopathique sur des joueurs de football présentant des troubles des articulations temporo-mandibulaires (ATM) au niveau de la précision de leurs tirs.

Les résultats de l'étude sont contrastés. Une amélioration des performances est nettement visible chez les joueurs dont les troubles des ATM ont été réglés mais à l'inverse, ceux dont les dysfonctions articulaires n'ont pu être corrigées ont vu leurs performances stagner, voire diminuer.

3.2 Études cliniques sur les sportifs

3.2.1 Analyse de la littérature

Tableau 4 : Études cliniques comparant l'occlusion et les performances sportives

1981 Greenberg et al. ³⁷	14 joueurs d'une équipe de basket-ball	Étude clinique sur la corrélation entre la position mandibulaire et la force de la partie supérieure du corps	Augmentation de la dimension verticale d'occlusion par des dispositifs occlusaux	Pas de différence significative, effet placebo de l'amélioration des performances
2000 Gangloff, Louis et Perrin ³⁸	8 tireurs professionnels	Étude clinique reliant l'occlusion et le contrôle postural ainsi que la position mandibulaire entraînant les meilleures performances	Position en OIM, en ORC, en occlusion physiologique latérale et controlatérale	Confirmation d'une relation entre occlusion et contrôle postural et amélioration des performances en ORC
2001 Ferrario et al. ³⁹	29 hommes sportifs réguliers	Étude des relations entre une occlusion	Poids soulevé par le membre dominant dans 6 positions	Pas d'aggravation des performances musculaires en cas

³⁶Arditti, « Etude randomisée de la manipulation ostéopathique de l'articulation temporo-mandibulaire sur la précision du tir chez le footballeur ».

³⁷Baldini et al., « Gnathological postural treatment in a professional basketball player: a case report and an overview of the role of dental occlusion on performance ».

³⁸Baldini et al.

³⁹Baldini et al.

		stable/instable et la force musculaire	mandibulaires différentes	d'occlusion altérée Le port de gouttières n'apporte pas de bénéfice
2004 Lai et al. ⁴⁰	40 patients souffrant ou non de pathologies articulaires	Étude des performances physiques par le port d'une attelle chez un sujet souffrant d'un dysfonctionnement des ATM	Port d'une attelle et exercices réalisés sur une plate-forme ergo jump	Amélioration des performances par le port d'une attelle en cas de dysfonction des ATM et baisse en l'absence de pathologie
2008 Ebben et al. ⁴¹	14 athlètes	Forces musculaires développées dents serrées et espace entre les arcades	Saut réalisé par les sujets en OIM et en position de repos	Force développée supérieure en OIM qu'en position de repos
2009 Manfredi et al. ⁴²	15 basketteurs professionnels	Relation entre l'occlusion et les performances sportives	Tests d'évaluation fonctionnelle avec ou sans attelle	Pas d'amélioration des performances par le port d'une attelle
2012 Dunn-lewis ⁴³	50 sportifs	Comparaison des performances avec des protège-dents anatomiques et en vente libre	Tests à l'effort avec différents protège-dents et sans	Amélioration des performances avec le port d'un protège-dents et notamment avec celui personnalisé
2012 Baldini et al. ⁴⁴	7 athlètes (natation, boxe, rugby)	Évaluation des performances physiques par le port d'une attelle	Tests à l'effort sur une plate-forme et tests adaptés à leur sport avec ou sans attelle	Amélioration des performances par le port de l'attelle

⁴⁰Baldini et al.

⁴¹Baldini et al.

⁴²Baldini et al.

⁴³Dunn-Lewis et al., « The effects of a customized over-the-counter mouth guard on neuromuscular force and power production in trained men and women ».

⁴⁴D'Erme et al., « Influence of occlusal splint on competitive athletes performances ».

2015 Piero et al. ⁴⁵	10 cyclistes amateurs	Relation entre le port d'un protège-dents et des paramètres physiologiques (fréquence cardiaque, consommation O ₂ , production CO ₂ et lactate)	Tests à l'effort avec ou sans protège-dents	Amélioration des paramètres physiologiques
2015 Maurer et al. ⁴⁶	20 coureurs de marathon	Évaluation des performances physiques par le port d'une attelle	Tests à l'effort (course) avec ou sans gouttière	Réduction du risque de blessure Amélioration des performances
2015 Bailey et al. ⁴⁷	15 sportifs	Comparaison de deux protège-dents du commerce : ventilé et non ventilé	Tests à l'effort sans gouttière puis avec la gouttière ventilée et la gouttière non ventilée	Pas de différence significative avec le port d'un protège-dents ventilé
2018 Leroux et al. ⁴⁸	7 rameurs	Influence de l'occlusion sur la posture et les performances sportives	Tests à l'effort avec des dispositifs intra-buccaux pour simuler une malocclusion	Impact négatif d'une malocclusion sur les performances sportives

Source : Auteur, 2020.

3.2.2 Discussion

Il existe un nombre important d'études traitant le sujet de l'occlusion chez les sportifs et les différentes voies possibles pour améliorer les performances de ces derniers en agissant à ce niveau.

⁴⁵Malpezzi et al., « Influence of a custom-made maxillary mouthguard on gas exchange parameters during incremental exercise in amateur road cyclists ».

⁴⁶Maurer et al., « Influence of the lower jaw position on the running pattern ».

⁴⁷Bailey et al., « Effects of an over-the-counter vented mouthguard on cardiorespiratory responses to exercise and physical agility ».

⁴⁸Leroux et al., « Influence of dental occlusion on the athletic performance of young elite rowers: a pilot study ».

Un échantillon de ces études a été synthétisé dans ce tableau. L'objectif était de comparer les résultats et d'obtenir une validation de notre hypothèse de départ.

Il est difficile au regard de toutes ces études de conclure qu'un lien existe entre l'occlusion et les performances sportives.

Premièrement, ces études sont à faible niveau de preuve scientifique puisqu'elles touchent un nombre restreint de participants. De plus les études ont été réalisées sur une période courte.

Les tests que les sportifs ont réalisés sont propres à leur sport et leur entraînement, il existe donc une grande variabilité de ces derniers nous empêchant de comparer réellement les uns aux autres.

L'âge des sportifs est la plupart du temps inconnu. Nous nous posons alors une question : si l'amélioration des performances est visible à travers les différents tests, cela est-il dû uniquement à l'occlusion, ou dans le cas de sportifs jeunes la croissance entre-t-elle en jeu ?

De même, l'amélioration des performances n'est-elle pas simplement due à la progression du sportif dans sa pratique ?

En poussant encore plus loin notre réflexion, il faudrait prendre aussi en compte l'influence de l'alimentation, du sommeil ou de l'état psychologique des sportifs.

Pourtant au vu du nombre d'études parues, nous ne pouvons qu'imaginer que ce sujet est porteur dans le milieu sportif. Chaque détail pouvant améliorer les performances doit être exploité. Il serait donc intéressant de créer un protocole plus détaillé, afin de contrôler au maximum tout biais pouvant nuire aux résultats d'une étude.

Conclusion

En conclusion de ce travail, un lien scientifique entre l'occlusion et la posture tend à être démontré à travers l'ensemble des signes observés et des études réalisées depuis une quarantaine d'années. Il nous est cependant difficile de conclure à un lien réel puisque l'ensemble des études est à faible niveau de preuve, portant sur un nombre minime de participants, et sur une courte durée.

L'hypothèse de départ de cette thèse, soit la démonstration de l'influence de l'occlusion sur les performances sportives, est elle aussi, en conséquence, faiblement validée. Aucune démonstration scientifique d'un lien réel et indiscutable de cause à effet ne ressort de toutes les études. Pourtant il nous faut admettre que de nombreux résultats positifs sont déduits des essais cliniques.

De nombreux sportifs peuvent être pris pour exemple. Ce lien intéresse les chercheurs, les professionnels de santé et les sportifs. Des noms comme Carl Lewis, Laure Manaudou sont présents dans des revues. Ces derniers, au summum de leur carrière, ont eu recours à un traitement orthodontique afin d'améliorer leur occlusion ou bien d'obtenir une occlusion équilibrée. Nous ne savons pas si leur demande était avant tout esthétique ou bien une recherche de perfectionnement de leurs capacités physiques.

Ce sujet est donc porteur et il ne fait guère de doute que dans quelques temps une réelle démonstration au travers d'un essai clinique encadré soit publiée.

Cela constituerait une avancée importante pour notre profession mais aussi pour d'autres spécialités médicales telles que l'ostéopathie, la kinésithérapie, la podologie ou encore la posturologie.

Une ouverture de notre profession vers le sport est possible. Une formation plus complète et pluri-disciplinaire de nos confrères serait alors nécessaire. Le dépistage des malocclusions étant d'abord réalisé au sein de nos cabinets, l'information est donc primordiale.

Bibliographie

- Abduo, J., et K. Lyons. « Clinical considerations for increasing occlusal vertical dimension : a review ». *Australian dental journal* 57, n° 1 (2012): 2-10.
<https://doi.org/10.1111/j.1834-7819.2011.01640.x>.
- Angle, E. H. *Treatment of malocclusion of the teeth and fractures of the maxillae : Angle's system*. 6th ed. Philadelphia : The S.S. white dental manufacturing compagny, 1900.
<http://archive.org/details/treatmentofmaloc00angliala>.
- Bricot, B. *La reprogrammation posturale globale*. Montpellier : Sauramps médical, 2009.
- Collège national d'occlusodontologie. « Qu'est ce que l'occlusion dentaire et l'occlusodontologie », 2020. http://www.occluso.com/670_p_34651/qu-est-ce-que-l-occlusion-dentaire-et-l-occlusodontologie.html.
- D'Attilio, M., S. Caputi, E. Epifania, F. Festa, et S. Tecco. « Evaluation of cervical posture of children in skeletal class I, II, and III ». *Cranio : the journal of craniomandibular practice* 23, n° 3 (2005): 219-28. <https://doi.org/10.1179/crn.2005.031>.
- D'Attilio, M., M. Filippi, B. Femminella, F. Festa, et S. Tecco. « The influence of an experimentally-induced malocclusion on vertebral alignment in rats : a controlled pilot study ». *Cranio : the journal of craniomandibular practice* 23, n° 2 (2005): 119-29.
<https://doi.org/10.1179/crn.2005.017>.
- D'Incau, E. « Position mandibulaire & troubles articulaires chroniques ». In *3e journées internationales du collège national d'occlusodontologie*, 2015.
- Filippi, R., et P.-E. Hager. « Occlusion dentaire et sport », 2003.
<https://www.yumpu.com/fr/document/read/24919132/occlusion-dentaire-et-sport>.
- Gunepin, M., F. Derache, J.-E. Blatteau, M. Trousselard, O. Castagna, et J.-J. Risso. « Intérêt des protège-dents pour l'amélioration des performances physiques et sportives : revue de 50 ans de recherche médicale ». *Médecine buccale chirurgie buccale* 23, n° 1 (2017): 21-31.
<https://doi.org/10.1051/mbcb/2016025>.
- Khare, A., D. Nandeeshwar, R. Sangur, S. Makkar, P. Khare, R. Chitumalla, et R. Prasad. « A clinical study to examine the effect of complete denture on head posture/craniovertical angle ». *Journal of clinical and diagnostic research* 10, n° 4 (2016): 5-8.
<https://doi.org/10.7860/JCDR/2016/10879.7521>.

- Landouzy, J.-M. « Sport et santé bucco-dentaire ». In *Colloque national de santé publique*, édité par Union française pour la santé bucco-dentaire. Vincennes : UFSBD, 2011.
http://www.ufsbd.fr/wp-content/uploads/2014/06/ActesColloqueok_SportSBD_oct2011.pdf.
- Lauret, J. F., et Collège national d'occlusodontologie. Commission de terminologie. « Courbe de Spee ». In *Lexique*. Paris : Quintessence international, 2001.
- . « Courbe de Wilson ». In *Lexique*. Paris : Quintessence international, 2001.
- . « Occlusion de relation centrée ». In *Lexique*. Paris : Quintessence international, 2001.
- . « Occlusion d'intercuspidie maximale ». In *Lexique*. Paris : Quintessence international, 2001.
- Lippold, C., G. Danesh, M. Schilgen, B. Drerup, et L. Hackenberg. « Relationship between thoracic, lordotic, and pelvic inclination and craniofacial morphology in adults ». *The Angle orthodontist* 76, n° 5 (2006): 779-85. [https://doi.org/10.1043/0003-3219\(2006\)076\[0779:RBTLAP\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1043/0003-3219(2006)076[0779:RBTLAP]2.0.CO;2).
- Manhart, J. « Élévation temporaire de la dimension verticale d'occlusion au moyen d'un procédé de moulage simplifié, avec injection directe de composite ». *Swiss dental journal* 127, n° 5 (2017): 430-44.
- McGuinness, N. J., et J. P. McDonald. « Changes in natural head position observed immediately and one year after rapid maxillary expansion ». *European journal of orthodontics* 28, n° 2 (2006): 126-34. <https://doi.org/10.1093/ejo/cji064>.
- Mézières, F. *Originalité de la méthode Mézières*. Paris : Maloine, 1984.
- Montal, S., D. Lhermet, et I. Bonafe. « Absence d'espace libre d'inocclusion (ELI) : à propos d'un cas clinique ». *Actualités odonto-stomatologiques*, n° 259 (2012): 253-59.
<https://doi.org/10.1051/aos/2012306>.
- Ohlendorf, D., K. Seebach, S. Hoerzer, S. Nigg, et S. Kopp. « The effects of a temporarily manipulated dental occlusion on the position of the spine : a comparison during standing and walking ». *The spine journal* 14, n° 10 (2014): 2384-91. <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2014.01.045>.
- Orthlieb, J.-D., L. Darmouni, A. Pedinielli, et J. Jouvin Darmouni. « Fonctions occlusales : aspects physiologiques de l'occlusion dentaire humaine ». In *EMC. Chirurgie orale et maxillo-faciale*. 28-160-B-10. Elsevier Masson, 2013. <https://www.em-consulte.com/en/article/935611>.
- Sakaguchi, K., N. R. Mehta, E. F. Abdallah, A. G. Forgione, H. Hirayama, T. Kawasaki, et A. Yokoyama. « Examination of the relationship between mandibular position and body posture ». *Cranio : the journal of craniomandibular practice* 25, n° 4 (2007): 237-49.
<https://doi.org/10.1179/crn.2007.037>.
- Slavicek, R., et H. Mack. « Les critères de l'occlusion fonctionnelle ». *Revue d'orthopédie dento-faciale* 17, n° 4 (2010): 519-30. <https://doi.org/10.1051/odf/1983037>.
- Solow, B., et L. Sonnesen. « Head posture and malocclusions ». *European journal of orthodontics* 20, n° 6 (1998): 685-93. <https://doi.org/10.1093/ejo/20.6.685>.

- Solow, B., et A. Tallgren. « Posture de la tête et morphologie cranio-faciale ». *Revue d'orthopédie dento-faciale* 11, n° 4 (1977): 405-28. <https://doi.org/10.1051/odf/1977025>.
- Sonnesen, L. « Associations between the cervical vertebral column and craniofacial morphology ». *International journal of dentistry* 2010 (2010). <https://doi.org/10.1155/2010/295728>.
- Stuart, C. E. « Good occlusion for natural teeth ». *The journal of prosthetic dentistry* 14, n° 4 (2001): 716-24. [https://doi.org/10.1016/0022-3913\(64\)90207-0](https://doi.org/10.1016/0022-3913(64)90207-0).
- « The glossary of prosthodontic terms ». *Journal of prosthetic dentistry* 94, n° 1 (2005): 10-92. <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2005.03.013>.

Table des figures

Figure 1 : Analyse des faces occlusales dans le sens horizontal.....	5
Figure 2 : Schéma explicatif du couloir dentaire de Château avec en bleu le couloir dentaire de Château, en marron le muscle buccinateur, en rose l'orbiculaire et en beige la langue	6
Figure 3 : Relation entre le plan d'occlusion et le rayon de la courbe de Spee	7
Figure 4 : Schéma de la courbe de Spee en occlusion.....	7
Figure 5 : Dispersion des pressions dans les piliers osseux par l'inclinaison frontale des dents	8
Figure 6 : Les contacts occlusaux stabilisateurs dans le sens transversal	9
Figure 7 : Représentation schématique de la classe d'Angle	10
Figure 8 : Position standardisée des pieds	14
Figure 9 : Axe vertical médical selon le plan sagittal.....	15
Figure 10 : Étude du plan frontal chez un sujet normal	16
Figure 11 : Étude du plan horizontal chez un sujet normal.....	17
Figure 12 : La grande chaîne musculaire postérieure	18
Figure 13 : La chaîne antérieure du cou	19
Figure 14 : La chaîne brachiale	19
Figure 15 : La chaîne antéro-intérieure	20
Figure 16 : Schéma explicatif du lien entre l'occlusion et la posture.....	21
Figure 17 : Représentation schématique de l'atteinte descendante d'une latérodéviation mandibulaire gauche	22
Figure 18 : Radiographie des rats avant l'application du plot de composite (A), une semaine après l'application avec l'objectivation de la scoliose (B) puis deux semaines après avec l'équilibration de l'occlusion grâce au second composite et la disparition de la scoliose (C).....	24
Figure 19 : a. Modèle d'une typologie verticale b. Modèle d'une typologie horizontale.....	26
Figure 20 : Lien entre la posture et les classes d'Angle.....	28
Figure 21 : Représentation schématique du genou flexum à gauche et du genou recurvatum à droite	29
Figure 22 : Différents types de mouthguard et mouthpiece	33

Table des tableaux

Tableau 1 : Résultats de l'étude de Solow	25
Tableau 2 : Résultats de l'étude d'Attilio	27
Tableau 3 : Liens entre l'occlusion et l'ensemble du corps dans le sens sagittal.....	30
Tableau 4 : Études cliniques comparant l'occlusion et les performances sportives.....	36

Annexes

Annexe 1 : Tableau récapitulatif de la conséquence du port d'un protège-dents sur les performances sportives

Conséquences anatomiques	Conséquences physiologiques		Modifications des paramètres physiologiques et biologiques	Conséquences sur la performance
<ul style="list-style-type: none"> - Ouverture des voies aériennes supérieures - Relaxation réflexe des voies aériennes pharyngées du fait de la contraction du muscle géniohyoïde induite par le déplacement de la langue en bas et en avant - Création d'un espace entre les arcades dentaires favorisant la respiration buccale (plus efficace que la respiration nasale) 	Augmentation de l'apport en oxygène	Retarde le déclenchement de la voie anaérobie lactique	<ul style="list-style-type: none"> - Diminution du déficit d'oxygène - Augmentation du VO_{2max} - Augmentation du seuil aérobie - Limitation de la diminution de la SpO_2 	<ul style="list-style-type: none"> - Amélioration des performances lors des efforts de résistance - Diminution du temps de récupération - Augmentation de la puissance maximale - Amélioration des performances lors des efforts d'endurance - Augmentation de la vitesse maximale aérobie - Diminution du temps de récupération - Prévention des effets négatifs du stress (tendance à sur réagir, champ de vision limité, capacités de réflexion altérées, etc.) - Amélioration de la concentration - Diminution de la fatigue - Amélioration de la récupération (diminution de la dégradation des protéines des muscles squelettiques induites par le cortisol) - Amélioration du temps de réaction aux stimuli auditifs (starter, etc.) et visuels (feu vert dominant le départ, etc.) - Augmentation de la force isométrique, de la puissance musculaire et de la force maximale volontaire - Amélioration de l'amplitude des mouvements - Amélioration de la souplesse - Augmentation de la force isométrique, de la puissance musculaire et de la force maximale volontaire - Amélioration de l'équilibre, de l'agilité, de la proprioception, de la précision des mouvements - Amélioration de la force musculaire lors du serrement des dents
		Active plus rapidement la filière aérobie		
Décompression de l'ATM	Diminution de la réponse de l'axe corticotrope	Amélioration de l'irrigation, de la conduction nerveuse et de l'oxygénation au niveau du cerveau	Diminution du taux de cortisol	Amélioration du temps de réaction aux stimuli auditifs (starter, etc.) et visuels (feu vert dominant le départ, etc.)
		Amélioration de la stabilité posturale	Modifications des résultats des enregistrements électromyographiques au niveau des muscles trapèzes, sterno-cléido-mastoïdiens et massiculateurs en fonction de la position de la mandibule	
		Amélioration du contrôle moteur	<ul style="list-style-type: none"> - Amélioration du réflexe H - Potentialisation par activation simultanée 	
Équilibration des forces occlusales et des chaînes musculaires lors du serrement des dents	Amélioration de la synergie de fonctionnement des mécanorécepteurs proprioceptifs	Amélioration du réflexe myotatique		

Source : Gunepin et al., Intérêt des protège-dents pour l'amélioration des performances physiques et sportives : revue de 50 ans de recherche médicale, 2017.

Vu, le Directeur de thèse

Vu, le Doyen de l'UFR d'Odontologie - Montrouge

Docteur Thomas ROUX

Professeur Louis MAMAN

Vu, le Président d'Université de Paris

Professeur Christine CLERICI

Pour le Président et par délégation,

Le Doyen Louis MAMAN

L'influence de l'occlusion dentaire sur les performances sportives

Résumé :

Tout athlète qu'il soit de haut niveau se préoccupe de l'évolution de ses performances sportives. Quand le perfectionnement de la technique est arrivé à épuisement, le sportif peut arriver à stagner dans sa progression. Une piste est alors de plus en plus explorée par le staff de l'athlète, il s'agit de l'occlusion dentaire. En effet avant tout effort physique important, le sportif se mettra à serrer les dents. C'est à partir de cette idée que de nombreuses études ont démontré le lien entre l'engrènement dentaire et les paramètres biomécaniques pour optimiser les performances sportives. Cette revue narrative de littérature des années 90 à nos jours se déroulera en trois parties : la première partie allant rappeler la définition de l'occlusion dentaire, ses principes fondamentaux à travers les positions de références, la deuxième partie traitera la posturologie et ses relations avec l'occlusion dans les trois sens de l'espace et enfin la troisième et dernière partie décrira les liens de l'occlusion avec le sport à travers une analyse de la littérature.

Discipline :

Occlusodontologie

Mots clés français (fMeSH et Rameau) :

Occlusion dentaire -- Dissertation universitaire ; Performance sportive -- Dissertation universitaire ; Posture -- Thèses et écrits académiques ; Protège-dents -- Thèses et écrits académiques

English keywords (MeSH) :

Dental Occlusion -- Academic Dissertation ; Athletic Performance -- Academic Dissertation

Université de Paris
UFR d'Odontologie - Montrouge
1, rue Maurice Arnoux
92120 Montrouge