

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE SAAD DAHLEB – BLIDA

N°



FACULTE DE MEDECINE

DEPARTEMENT DE MEDECINE DENTAIRE

Mémoire de fin d'étude pour l'obtention du titre de

DOCTEUR EN MEDECINE DENTAIRE

INTITULE

INTERRELATION ENTRE L'OSTEOPATHIE ET L'ORTHODONTIE.

- Dalal BENABDELLAH
- Khaoula CHERAIR
- Assia MOUAIZIA
- Nacéra MOUHOUBI
- Randa REGHIOUA

Promotrice : Dr **A. KHEROUA**

Jury composé de :

Présidente : Dr **R. DAHMAS**

Examinatrice : Pr **S. MEDDAH**

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE SAAD DAHLEB – BLIDA

N°



FACULTE DE MEDECINE

DEPARTEMENT DE MEDECINE DENTAIRE

Mémoire de fin d'étude pour l'obtention du titre de

DOCTEUR EN MEDECINE DENTAIRE

INTITULE

**INTERRELATION ENTRE L'OSTEOPATHIE ET
L'ORTHODONTIE.**

- Dalal BENABDELLAH
- Khaoula CHERAIR
- Assia MOUAIZIA
- Nacéra MOUHOUBI
- Randa REGHIOUA

Promotrice : Dr **A. KHEROUA**

Jury composé de :

Présidente : Dr **R. DAHMAS**

Examinatrice : Pr **S. MEDDAH**

Remerciements

A notre présidente de jury,

Madame le docteur R. DAHMAS

Vous nous avez fait l'honneur d'accepter de présider le jury de notre mémoire et nous vous en remercions.

Qu'il vous soit témoigné notre plus profonde admiration pour votre savoir et votre sens de l'enseignement.

Veillez recevoir ici toute nos émotions et notre reconnaissance à l'idée de clôturer avec vous toutes ces années d'études.

A notre promotrice

Madame le docteur A. KHEROUA

Vous nous avez fait un grand honneur en dirigeant ce travail ainsi qu'en nous guidant tout au long de sa réalisation.

Nous vous remercions de nous avoir fait confiance. Puisse ce travail être le reflet de notre reconnaissance pour votre intérêt et votre implication dans la réalisation de ce projet.

Veillez trouver ici le témoignage de notre plus grande estime et de nos remerciements les plus sincères.

A notre examinatrice,

Madame le professeur S. MEDDAH

Vous nous avez fait l'honneur d'accepter de siéger dans ce jury et nous vous en remercions.

Nous vous remercions également pour votre sympathie envers les étudiants, votre gentillesse nous a tous marquée

Veillez recevoir ici le témoignage de notre plus grand respect.

**A madame le docteur BELABASSI,
Médecin physique et rééducateur**

Un grand merci pour votre implication spontanée et le temps passé à nous initier à la posturologie.

Nous vous remercions également pour les connaissances que vous nous avez apportées, nous espérons que celles-ci amélioreront notre pratique.

Veillez recevoir ici le témoignage de notre plus grand respect.

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail à :

*A mon cher père l'absent le présent toujours **KHALED**, à ma chère mère la flamme de mon cœur **KHADIDJA**, pour tous leurs sacrifices, leurs amours, leurs tendresses, leurs soutiens et leurs prières tout au long de mes études ;*

*A mes chères sœurs **DHAHBIA, SAMIRA, MERIEM** et **ZAHRA**, mes chers frères **AMIN** et **KARIM**, pour leur encouragements permanents ;*

*A tous mes chères familles **BENABDALLAH, BEN ALI** et **AISSAOUI**, aux personnes qui m'ont toujours aidé et encouragé, qui étaient toujours à mes côtés ;*

*A mes très chères amies **FATIMA-R, HANAN, ZOHRA, FATIMA-B, NAKHLA** et **FATIMA-k**, pour m'avoir donné la force dans les moments difficiles tous le long de mes études ;*

*A ma très chère binôme **SARA**, pour son amitié et sa coopération avec moi ;*

*A mes chères amies **ASSIA, KHAOULA, RANDA** et **NACERA**, pour leurs capacités et leurs patiences ;*

A tous ceux qui ont contribué de près ou de loin pour que ce projet soit possible, je vous dis merci ;

A tous qui me souhaite un avenir radieux plein de réussite.

Dalal



Louange à Allah, seul et unique à qui nous adressons nos amples remerciements

Je dédie ce modeste travail particulièrement à mes chers parents, qui ont consacré leur existence à bâtir la mienne, pour leur soutien, patience et soucis de tendresse et d'affection pour tout ce qu'ils ont fait pour que je puisse arriver à ce stade.

A ma mère,

Qui m'a encouragé durant toutes mes études, et qui sans elle, ma réussite n'aura pas eu lieu.

A mon père,

Qui est toujours disponible pour nous, et prêt à nous aider, je lui confirme mon attachement et mon profond respect.

A mon cher frère, Hafid (l'unique), A mes sœurs, Meriem, Hafsa,

Merci d'être toujours à mes côtés, par votre présence, par votre amour dévoué et votre tendresse, pour donner du goût et du sens à ma vie. Je prie Dieu pour qu'il vous donne bonheur et prospérité.

*Je tiens également à remercier tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réussite de ce travail, en particulier **Randa, Nacera, Dalel.***

*Enfin, je présente ma reconnaissance à Mes chères amies intimes **Assia, Zineb, Soumya** qui ont fait de cette aventure universitaire des moments agréables et inoubliables.*

Parce qu'il n'y a pas de meilleur catalyseur de la réussite que la curiosité

Khaoula



Je remercie Dieu le tout puissant de m'avoir donné la santé et la volonté d'entamer et de terminer ce mémoire.

Je dédie ce modeste travail à :

Mes chers parents, aucune dédicace ne saurait exprimer mon amour éternel et ma considération pour les sacrifices que vous avez consenti pour mon instruction et mon bien être.

Je vous remercie pour tout le soutien et l'amour que vous me porter depuis mon enfance et j'espère que votre bénédiction m'accompagne toujours.

Mes chers frères et sœurs, Mohamed, Islam, Fatma et Sabrina, vous m'avez toujours cru en moi. Je vous aime profondément.

Aux personnes qui m'ont toujours aidé et encouragé, qui étaient toujours à mes côtés, et qui m'ont accompagné durant mon chemin d'études, mais aimables amies, collègues d'études et sœurs de cœur ; je ne vous remercierai jamais assez, toi Khaoula, Zineb et Soumya.

Assia



Du fond de mon cœur, je dédie ce travail à tous ceux qui me sont chers,

A mes parents

Ces quelques mots ne pourront vous dire à quel point je vous aime. Je n'aurais jamais été là où j'en suis aujourd'hui sans vous. Depuis ma première rentrée des classes jusqu'à maintenant vous avez toujours été derrière moi, à m'aider, me soutenir et surtout croire en moi. J'espère aujourd'hui vous rendre fiers.

***Maman**, tu es formidable, un vrai exemple pour moi, tellement courageuse, dévouée, aimante, intelligente, merci pour ton amour, ma réussite est la tienne.*

A mon frère

***Abdallah**, mon adoré, merci pour ta présence à mes côtés. Saches que je serais toujours là pour toi, je t'aime fort.*

A mes sœurs

*Ma grande sœurs adorée **Amel, Sabiha, Nesrine** et **Khadidja**, merci pour tout l'amour que vous m'avez donné, merci de me gâter autant !! J'espère que je vous rends fières aujourd'hui.*

A mon futur mari

***Zohir**, c'est au cours de ces années que l'ont s'est rencontré, depuis tu me soutiens, m'épauls et me supporte au quotidien. Quand je suis avec toi, la vie est beaucoup plus facile. Je te remercie infiniment.*

A ma cousine

***Yousra**, ma chérie et ma meilleure amie, notre amitié n'a jamais changé, un vrai pilier dans ma vie, merci d'être qui tu es et merci de m'accepter telle que je suis.*

A mes chers amis

***Manel, Faiza, Meriem** ma copine de chambre, **Isnad, Randa, Nesrine, Assia, Khaoula, Dalel** et **Nour** ...Ces années d'études nous ont plus que rapprochées et soudées. Je vous aime énormément.*

Merci...

Nacera



Je remercie allah le tout puissant, c'est grâce à lui que j'ai eu la foi et la force pour accomplir ce travail

Du profond du mon cœur, je dédie ce travail à tous ceux qui sont chers

A mes parents: *Aucun mot si sacré soit-il, ne suffira à apprécier à sa juste valeur, le soutien matériel et spirituel, les sacrifices que vous ne m'avez cessé de déployer. Je t'aime papa, je t'aime maman et sachez toujours que je vous suis très reconnaissante*

A ma grand-mère, ma chère tante : *merci énormément pour vôtres soutiens plus que précieux, merci pour vôtres grand cœurs, ma vie ne serait pas aussi magique sans vôtres présences et vôtres amours.*

Je vous aime de tout mon cœur

A mes frères (Redha, Abd Raouf), **mes sœurs** (Rania, Rayane): *vous m'avez toujours soutenu durant toutes mes études, je vous souhaite une vie pleine de joie de bonheur de réussite.*

A ma chère amie Hala : *amie en or, sans qui la vie me semblait bien fade, je te souhaite la prospérité et le succès.*

A mes amies (Nacéra, Khaoula, Assia, Dallel) *avec qui j'ai partagé des meilleurs souvenirs au cours de la réalisation de ce travail .*

A tous mes professeurs *qui m'ont enseigné, puisse ce modeste travail vous exprimer ma profonde reconnaissance, mon respect et mon admiration sans limite à votre égard.*

Randa



PLAN DE TRAVAIL

Partie théorique :

Introduction	1
1. Rappels – généralités	2
1.1. Orthopédie dento-faciale	2
1.2. Orthopédie dento-faciale et orthodontie	2
1.3. Posture et posturologie.....	3
1.3.1. Posture et ostéopathie	3
1.3.1.1. Définition de la posture.....	3
1.3.1.2. Rôle de la posture	3
1.3.1.3. Qu'est-ce que la posturologie ?.....	4
1.3.1.4. La statique normale	5
1.3.1.4.1. De face	5
1.3.1.4.2. De profil	6
1.3.1.4.3. Dans le plan horizontal	6
1.3.1.5. Syndrome de déficience posturale	7
1.3.1.6. Comprendre le concept ostéopathique.....	7
1.3.1.6.1. Naissance de l'ostéopathie.....	7
1.3.1.6.2. Les grands principes de l'ostéopathie.....	9
1.3.1.6.3. La dysfonction ostéopathique	9
1.3.2. L'orthoposturodentie	11
1.3.2.1. Définition	11
1.3.2.2. Le concept crânien de la posture.....	11
1.3.2.3. Les déterminants occlusaux de la posture	12
1.3.2.3.1. La relation crânio-mandibulaire.....	12
1.3.2.3.2. Le plan d'occlusion	13
1.3.2.3.3. L'articulation temporo-mandibulaire.....	13
1.3.2.3.4. La langue	14
1.3.2.3.5. Le nerf trijumeau, un nerf postural	14
1.3.2.4. Le concept postural	15
2. Inter-relation	16
2.1. Posture et orthodontie « sphère oro-faciale ».....	16
2.1.1. Lien entre l'occlusion et la posture : revue de la littérature	16
2.1.1.1. Les articles mettant peu ou pas de relation entre la posture et l'occlusion	16
2.1.1.2. Occlusion et posture : relation avérée	17
2.1.2. Le diagnostic clinique	24
2.1.2.1. Examen clinique postural	24
2.1.2.1.1. Interrogatoire et anamnèse.....	24

Liste des figures :

N° de figure	Titre	N° de page
1	Système postural	4
2	Plan frontal, sujet normal	5
3	Posture normale de profil	6
4	Plan horizontal, sujet normal	6
5	A.T. Still (1828-1917)	7
6	Tête équilibrée dans l'espace rapport à un système référentiel orthogonal.	11
7	Les 5 chaînes posturales	11
8	Posture du corps en fonction des malocclusions d'après Bricot	12
9	Organisation posturale transversale	12
10	Les plans d'occlusion dans le plan sagittal et frontal	13
11	L'articulation temporo-mandibulaire	13
12	Vue sagittale et frontale	14
13	Le trijumeau et les dures mères	14
14	Système crânio-sacré mandibulaire.	14
15	Schéma lésionnel.	14
16	Système périphérique.	15
17	Mise en place d'une cale occlusale de 0.5mm.	18
18	Radiographie de la colonne vertébrale d'un rat au cours de l'expérience. A : radiographie réalisée avant tout test B : radiographie réalisée une semaine après la pose de la cale occlusale C : radiographie réalisée une semaine après le retrait de la cale occlusale	19
19	Dissymétrie des charges occlusales Avec 60% sur le secteur droit et 40% sur le gauche	20
20	Projection des charges vers l'arrière	20
21	Rééquilibrage des charges occlusales	20
22	Repositionnement du centre de pression	20
23	Panneaux de silicone flexibles	21
24	(A) occlusion dentaire habituelle, (B) occlusion bloquée du côté droit, (C) blocage du côté gauche, (D) blocage frontal, (E) blocage symétrique	21
25	Des électrodes reliées à un système de monitoring (EMG de surface)	22
26	Tracé des lignes remarquables du corps de face	26
27	Tracé des lignes remarquables du corps de profil	26
28	Contacts occlusaux répartis harmonieusement en OIM	27
29	Les différents niveaux d'exploration de l'occlusion	27
30	Contact prématuré et répercussion posturale	28
31	Schéma montant. CLAUZADE	30
32	Schéma descendant. CLAUZADE	30
33	Schéma mixte. CLAUZADE	31
34	Scoliose compensée. CLAUZADE	31
35	Schéma whiplash. CLAUZADE	31

36	Test scapulaire: yeux fermés arcades fermées; yeux ouverts-arcades ouvertes	32
37	Déroulement du test sur tapis mousse	33
38	Plate-forme de stabilométrie	33
39	Tracé céphalométrique et variables angulaires utilisées	40
40	Inclinaison de la colonne cervicale suivant la position de la tête en extension/ flexion	41
41	Image illustrant l'effet d'étirement des tissus sur le développement dento-facial dû à une position trop en extension de la tête	41
42	Radiographie objectivant une fusion (a), occipitalisation (b), fente partielle (c)	42
43	Diamètre antéro-post de C1 (6). Taille de l'arc dorsal de l'atlas (7)	43
44	Posture générale du corps en fonction des relations maxillo-mandibulaires dans le sens sagittal	44
45	Recurvatum des genoux à gauche et flexum à droite	45
46	Visualisation de la torsion du pelvis. DL : Épine iliaque gauche. DR : Épine iliaque droite	45
47	Photos de patients présentant une béance (à gauche), une supraclusion (à droite)	47
48	Inclinaison de la tête et de la colonne cervicale en fonction du schéma facial chez des patients suivis à l'hôpital Bretonneau	49
49	Fusion entre C2 et C3 chez une patiente de l'hôpital Bretonneau hyperdivergente et en classe II squelettique	50
50	Relation entre les paramètres verticaux cranio-faciaux et la colonne vertébrale dans le sens sagittal	51
51	Patiente présentant une latéro-déviations mandibulaire à gauche. Notez la déviation du milieu mandibulaire à gauche et l'occlusion inversée postérieure à gauche	52
52	Patient présentant une occlusion inversée postérieure bilatérale	52
53	Patiente présentant une occlusion postérieure à gauche sans latéro-déviations mandibulaire	52
54	Patiente présentant une déviation du milieu mandibulaire à droite	53
55	Patiente présentant une exclusion complète du secteur 2	53
56	Modèle 3D d'une latéro-déviations mandibulaire droite	54
57	Disjoncteur sur bagues de 16 et 26	54
58	Lignes de références permettant d'objectiver la modification posturale de la tête et l'inclinaison de la	55

	colonne cervicale	
59	Hyper extension cranio-rachidienne et inclinaison vers l'avant de la colonne cervicale lors de la ventilation buccale	56
60	Sur la photo de gauche, des vertèbres cervicales normales. Sur la photo de droite, exemple de défauts (en rouge) des vertèbres touchant les patients ayant une Insuffisance transversale du maxillaire	56
61	Inclinaison de la tête chez les patients présentant une scoliose	57
62	Piste de désocclusion totale	63
63	Désocclusion dentaire	63
64	Analyse de la configuration palatine	64
65	Vérin sectoriel associé	64
66	Appareil ALF	65
67	Eléments structurels de l'alf et leurs effets fonctionels associés	66
68	Procédure des maxillaires	69
69	Procédure de la suture intermaxillaire	69
70	Modelage des maxillaires	70
71	Travail sur la symphyse	70

Liste des tableaux

N° de tableau	Titre	N° de page
1	Valeurs de comparaison de la position debout puis en marche du côté gauche et du côté droite dans les conditions de mesure	23
2	Résultats du test scapulaire	32
3	Malocclusions du sens sagittal	39
4	Corrélation entre la position sagittale de la mâchoire, l'inclinaison et les courbures de la colonne vertébrale cervicale	40
5	Différences posturales entre les patients en classe II et classe III	46
6	Posture de la tête en fonction du type facial vertical	48

Liste des abréviations

ODF	: Orthopédie Dento-Faciale.
SPF	: Système Postural fin.
ATM	: Articulation Temporo Mandibulaire.
SDP	: Syndrome de Déficience Posturale.
D.A.M	: Désordre de l'Appareil Manducateur.
S.I.D.O	: Société Italienne De l'Orthodontie.
EMG	: Electromyogramme.
ORL	: Oto-Rhino-Laryngologie.
OIM	: Occlusion d'Intercuspidie Maximale.
C0	: Occiput.
C1	: Atlas.
C2	: Axis.
C3	: Troisième vertèbre cervicale.
C4	: Quatrième vertèbre cervicale.
C5	: cinquième vertèbre cervicale.
C7	: septième vertèbre cervicale.
L3	: Troisième vertèbre lombaire.
FHP	: Foward Head Posture (posture avancée de la tête).
(NSL/VER, EVT/VER)	: Angles crânio-verticales.
(NSL/OPT, NSL/CVT)	: Angles crânio-cervicales.
(OPT/HOR, CVT/HOR)	: Angles cervico-horizontales.
NSL	: Ligne nasion-selle turcique.
OPT	: Tangente du processus odontoïde.
CVT	: Tangente de la vertèbre cervicale.
VER	: Vertical.
HOR	: Horizontal.
SCM	: Sterno-Cléido-Mastoïdien.
SSB	: Suture Sphéno-Basilaire.
PDT	: Pistes de Désocclusion Totales.
RI	: Rotation Interne.
RE	: Rotation Externe.
ALF	: Advanced Lightwire Functional.
MPR	: Médecine Physique et Rééducation.
OR	: Odss Ratio.
NS	: Non Significatif.
ADP	: Adénopathies.
OJ	: Overjet.
OB	: Overbite.
RC	: Relation Centrée.
IM	: Intercuspidation Maximale.
EMLI	: Espace Molaire Libre d'Inocclusion.

Partie théorique

« Les connaissances qu'on a cherchées restent, celles qu'on n'a pas cherchées se perdent »

Baden-Powell

Introduction

L'orthodontie a connu ces dernières années d'énormes progrès. Promesses d'un beau sourire ou d'un meilleur confort au quotidien, les appareillages orthodontiques sont aujourd'hui très répandus, permettant non seulement d'offrir un certain bien-être social aux patients, mais surtout de préserver la santé bucco-dentaire donc la santé d'une manière générale des individus.

En effet, certains orthodontistes ont constaté que les patients porteurs de malocclusions présentaient également pour la plupart des douleurs musculaires.

En règle générale, les muscles squelettiques jouent un rôle décisif dans des pathologies variées, en raison de la continuité anatomique et fonctionnelle des chaînes musculaires parcourant le corps de la tête aux pieds. De ce fait, toute modification dans la position de la mandibule engendre un état de stress musculaire. Les tensions ainsi créées obligent le reste du corps à réagir, imposant des modifications posturales.

Le traitement orthodontique nécessite l'application de forces sur les dents, afin de les aligner correctement. Cependant, ces forces sont assez lourdes pour les maxillaires et s'accompagnent de certaines tensions qui auront fréquemment des répercussions, non seulement sur le complexe crânio-facial et de ces fonctions, mais aussi sur la posture.

Pour sa part, la posturologie appliquée à l'ostéopathie a une vision beaucoup plus globale et voit le patient dans son ensemble. En outre, il n'est pas rare en clinique ostéopathique d'entendre après un traitement orthodontique certaines plaintes de patients sur l'apparition d'une symptomatologie posturale, ou à l'inverse, de recevoir des patients ayant pour motif de consultation des symptômes de déficience posturale dont les dysfonctions occlusales sont aussi présentes.

Par ailleurs, cette interrelation qui paraît relativement importante, n'est pas clairement établie dans notre profession et est soumise à de nombreuses controverses.

L'objectif de ce travail est de lever le voile sur les éventuels liens qui existent entre l'orthodontie et la posture, de savoir si le complexe stomatognathique se présente comme coupable, victime, ou simple spectateur des troubles posturaux, mais aussi de démontrer le rôle des orthodontistes dans le dépistage de ses anomalies, les traitements et la nécessité ou non d'une collaboration avec les posturologues afin d'avoir des résultats optimaux et satisfaisants pour nos patients.

1. Rappels-Généralités :

1.1. Orthopédie dento-faciale :

Selon BASSIGNY [1] l'orthopédie dento-faciale (ODF) est une discipline de l'art dentaire qui a pour objet :

- L'étude du développement de la face, des maxillaires et des dents,
- L'analyse des anomalies de ce développement,
- La correction de ces anomalies, afin d'améliorer l'harmonie du visage et de la denture et de permettre un déroulement satisfaisant des fonctions.

1.2. Orthopédie dento-faciale et orthodontie : [1]

En Europe, ces deux termes prennent le plus souvent deux significations différentes. L'Orthopédie dento-faciale a pour objet la modification de la forme ou des rapports relatifs des structures maxillo-faciales, c'est-à-dire des modifications des bases osseuses. Elle s'adresse plus particulièrement à de jeunes enfants en denture temporaire ou en denture mixte.

L'orthodontie a pour objet l'amélioration des positions des dents, des formes des arcades dentaires et de leurs rapports, c'est-à-dire des modifications alvéolo-dentaires. Elle s'adresse plus particulièrement aux enfants en période de constitution de la denture adolescente, aux adolescents en cours ou en fin de croissance et aux adultes, jusqu'à 35-40 ans, dans certaines conditions. Toutefois, chez un individu en cours de croissance des modifications orthodontiques peuvent entraîner des modifications orthopédiques, et vice versa.

Dès 1978, l'Association américaine d'orthodontie [2] avait considéré que les termes «orthodontie» et «orthopédie dento- faciale» étaient synonymes, et précisait que cela s'applique au complexe crânio-facial et aux fonctions dépendantes de ce complexe.

De ce fait, l'ODF se fixe pour objectif l'établissement :

- De contacts dento-dentaires corrects pour assurer la fonction masticatoire ;
- D'une occlusion fonctionnelle et statique non pathogène ;
- De facteurs assurant un déroulement normal des fonctions oro- faciales ;
- D'un équilibre musculaire de l'appareil stomatognathique ;
- De la protection de l'articulation temporo-mandibulaire ;
- D'une esthétique acceptable par le patient ;
- De la pérennisation des résultats.

1.3. Posture et posturologie :

1.3.1. Posture et ostéopathie :

1.3.1.1. Définition de la posture :

Il est difficile aujourd'hui de donner une définition claire et précise de la posture, la plupart des chercheurs et intervenants sur la posture se mettent à peu près d'accord avec la définition très peu développée du Petit Larousse de 2007 : « attitude particulière du corps, maintien de cette attitude ».

En posturologie, la posture est l'élaboration et le maintien actif de la configuration des différents segments du corps dans l'espace, elle exprime la manière dont l'organisme affronte les stimulations du monde extérieur et se prépare à y réagir. La posture fondamentale de l'espèce humaine est la position orthostatique : station debout ou érigée en attitude dite de « repos militaire » [3].

Elle est le fruit d'une activité musculaire permanente (tonus musculaire) à la fois tonique et phasique. La configuration des segments corporels est élaborée sur un mode plutôt phasique et est maintenue sur un mode plutôt tonique. Certaines contractions musculaires sont brèves, raccourcissent les muscles, et par suite, produisent des mouvements : ce sont les contractions phasiques. D'autres contractions, dites toniques, maintenues longtemps, immobilisent les os dans des positions déterminées et constituent par conséquent le tonus musculaire. Les mêmes muscles sont capables de produire des contractions phasiques et toniques, cependant, certains muscles ont une fonction tonique particulièrement développée [3]. Pour Clauzade et Marty [4], elle correspond à un équilibre crânio-cervico-mandibulaire et qui peut être assimilé à une tête bien référencée dans l'espace [4]. Le système cranio-sacré-mandibulaire, axe primordial de notre corps, constitue le référentiel fondamental de notre verticalité [4]. Selon Bernstein (1947) et ses successeurs [5], ils l'ont définie comme une préparation au mouvement.

1.3.1.2. Rôle de la posture :

La posture a pour rôle de :

- « Permettre le mouvement d'un segment tout en stabilisant les autres segments pour assurer le maintien de la station érigée chez l'homme » [6]
- « Lutter contre la gravité et maintenir une station érigée » [7]
- « S'opposer aux forces extérieures » [7]
- « Nous situer dans l'espace-temps structuré qui nous entoure » [7]
- « Nous équilibrer dans le mouvement, le guider et le renforcer » [7]

1.3.1.3. Qu'est-ce-que la posturologie ?

La Posturologie naîtra en France, telle qu'on la connaît aujourd'hui, des recherches sur les polytraumatisés avec le Dr Jean-Bernard Baron, rejoint par le Dr Pierre Marie GAGEY [6] dès 1952. Suite aux travaux sur les réactions d'équilibration, Pierre Marie GAGEY développe la notion de Système Postural Fin (SPF), organise l'examen postural et crée la Posturologie c'est-à-dire : « L'étude de la posture et de ses dérèglements ». [8]

La posturologie est donc une spécialisation médicale qui étudie les mécanismes de régulation physiologiques de la stabilité posturale ainsi que ses dysfonctionnements.

1.3.1.3.1. Le système postural

Le système postural est un système qui régule la position du sujet dans son environnement, en réponse à diverses perturbations.

Depuis des siècles, beaucoup se posent des questions sur le maintien de l'homme debout. Comment est organisée notre posture ? Quelles sont les règles qui la régissent ? Ce système peut-il être perturbé ? Comment pouvons-nous agir sur ce système ?

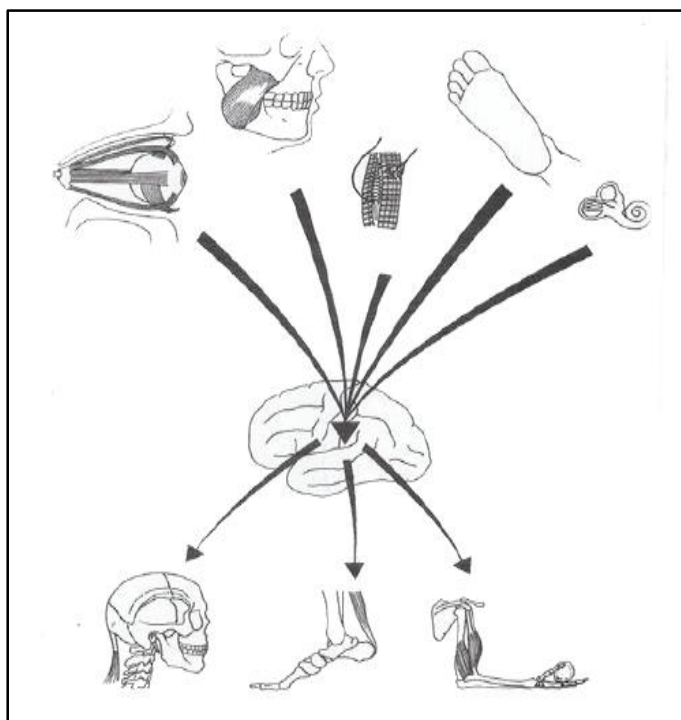


Figure 01 : Système postural. [9]

Le maintien de la position debout constitue pour l'homme un véritable exploit biomécanique et neurophysiologique. Pour y parvenir, il a donc développé un système de régulation posturale grâce auquel il peut tenir debout en dépit des contraintes extérieures (sol incliné ou glissant...) ou intérieures (respiration, circulation sanguine...), mais également s'orienter dans l'espace et préparer ses mouvements avec précision.

Le système postural comprend (Figure 01) :

- Un système informatif sensoriel : ce sont les capteurs posturaux
- Un système central intégrateur : ce sont les parties du cerveau responsables du traitement de ces informations sensorielles.
- Un système effecteur musculaire.

Les capteurs, informateurs du système : [8]

Les capteurs sensoriels envoient des informations au système nerveux central qui répond alors en conséquence en activant les muscles souhaités.

Ces « entrées » du système donnent une connaissance au corps de sa posture et veillent en permanence sur ses modifications. Ils assurent donc conjointement le contrôle postural et contribuent à la perception de sa verticale et de ses déplacements. A noter que les exocapteurs nous donnent des informations sur l'environnement extérieur, les endocapteurs nous informent sur notre milieu interne.

Parmi les principaux capteurs, nous citons :

- **Capteurs vestibulaires** : L'oreille interne.
- **Capteurs podaux** : Le pied.
- **Capteurs visuels** : L'œil.
- **Capteurs proprioceptifs** : la peau, les articulations, les muscles, les tendons, les ligaments...
- **Capteurs mandibulaires** : La cavité buccale est quant à elle une entrée du système postural et va surtout jouer un rôle de perturbateur en cas de douleur ou de déséquilibre, tant au niveau des dents que des ATM.

Le déséquilibre postural est causé par l'asynchronisme d'un ou de plusieurs capteurs posturaux.

Cet asynchronisme va générer des flux d'informations asynchrones au niveau du cerveau, qui, à son tour, entraîne une asymétrie du tonus musculaire à l'origine du déséquilibre postural et d'atteintes musculo-squelettiques (cervicalgies, céphalées, lombalgies, dorsalgies...)

1.3.1.4. La statique normale [10] :

1.3.1.4.1. La statique normale de face (plan frontal) :

Différentes lignes doivent être horizontales :

- La ligne bipupillaire
- La ligne bitragale
- La ligne bimamelonnaire
- La ceinture scapulaire
- La ceinture pelvienne

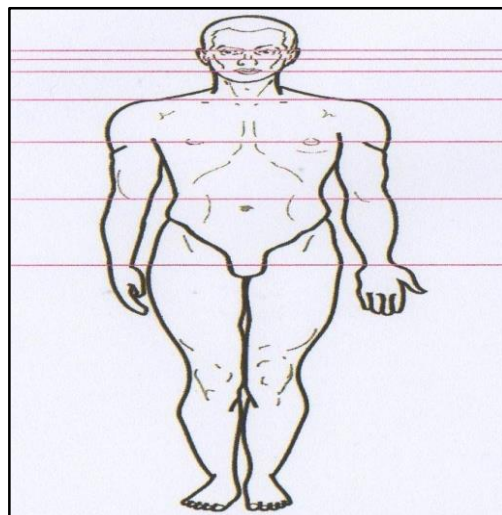


Figure 02 : Plan frontal, sujet normal [10]

Certains posturologues considèrent une légère bascule des ceintures comme normale et physiologique ; ceci est discutable dans la mesure où la correction du système postural permet souvent une correction complète des bascules.

Il est vrai que notre latéralité et notre éducation normo-dextrique nous poussent au déséquilibre mais ceci ne peut être considéré comme normal. Il est flagrant de constater que les rares sujets parfaitement équilibrés ne souffrent jamais du dos.

1.3.1.4.2. La statique normale de profil (plan sagittal) :

L'axe vertical du corps passe par :

- Le vertex
- L'apophyse odontoïde de C2
- Le corps vertébral de la 3e vertèbre lombaire
- Et se projette au sol au centre du quadrilatère de sustentation, à égale distance des deux pieds

Les plans scapulaire et fessier sont alignés.

Chez l'adulte la flèche lombaire doit être de 4 à 6 centimètres (3 travers de doigts) ; la flèche cervicale doit être de 6 à 8 centimètres (4 travers de doigts).

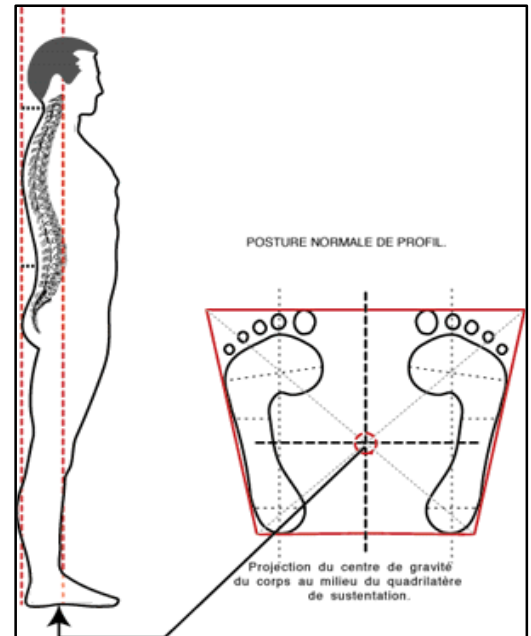


Figure 03 : Posture normale de profil [10]

1.3.1.4.3. La statique normale dans le plan horizontal :

Il n'y a ni avancée, ni recul d'une fesse ou d'une épaule par rapport à l'autre.

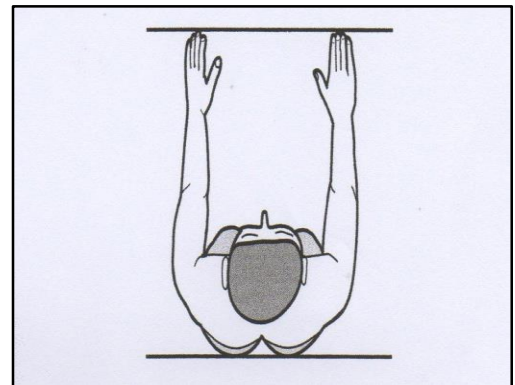


Figure 04 : Plan horizontal, sujet normal [10]

Conclusion

Ainsi peut être définie la statique normale ; seulement moins de 10% de la population semble correspondre à ces critères, ces sujets n'ont quasiment jamais de douleur.

POSTURE NORMALE
=
ABSENCE DE CONTRAINTE, RAPPORTS HARMONIEUX
=
PAS DE DOULEURS

1.3.1.5. Le Syndrome de déficience posturale :

Est en quelque sorte la maladie du Système Postural d'Aplomb. Il survient lorsque l'un des trois sous-systèmes (entrée, analyse, sortie) se met à faillir. Il est alors difficile d'isoler tel ou tel capteur, mais connaître la prédominance de tel capteur dans la genèse du syndrome est important pour le traitement.)

Le SDP a des symptômes cliniques et stabilométriques bien précis décrits par Da Cuhna [11] en 1979 :

- Sensation de vertige, déséquilibre, trouble de la gestuelle, perturbation de la stabilité,
- L'enregistrement confirme que les performances du patient se situent en dehors des limites de la normalité,
- Douleurs chroniques de l'appareil locomoteur sans chronologie, intensité, localisations particulières, ni lien direct avec un traumatisme,
- Asymétrie de la posture orthostatique pouvant disparaître par la manipulation d'une ou plusieurs entrées du système postural, et disparition à terme des signes et symptômes par ces manipulations.

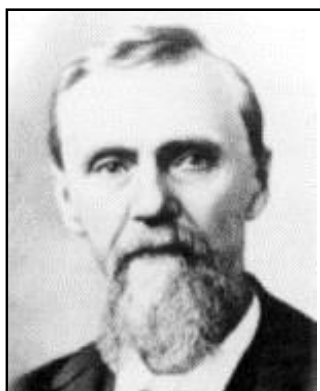
1.3.1.6. Comprendre le concept ostéopathique :

Cette partie est destinée à présenter la naissance de l'ostéopathie ainsi que les grands principes sur lesquels se base l'ostéopathie.

1.3.1.6.1. Naissance et développement de l'ostéopathie :

L'ostéopathie est une méthode thérapeutique manuelle qui s'emploie à déterminer et à traiter les restrictions de mobilité qui peuvent affecter l'ensemble des structures composant le corps humain [12].

➤ Naissance de l'ostéopathie :



L'ostéopathie fut fondée par un médecin américain vivant au siècle dernier : **Andrew Taylor Still** (1828-1917). [13] Déçu par les idées, les méthodes thérapeutiques excessives et les résultats de la médecine américaine de l'époque, il proposa une alternative en tentant de raisonner sur les conditions de la santé et non sur la maladie.

Figure 05 : A.T. Still (1828-1917) [13]

Still [13] partit du principe selon lequel Dieu avait conçu l'homme à la perfection. De plus, sa logique et sa connaissance de la structure biomécanique le conduisirent à conclure que la maladie n'est autre qu'une conséquence d'un dérangement de la structure mécanique. En d'autres termes, si les structures du corps étaient bien alignées et fonctionnaient correctement, si les flux sanguins, lymphatiques et nerveux n'étaient pas gênés alors la bonne santé devait suivre immanquablement

Still ^[13] ayant commencé ses recherches par l'étude des os, aurait choisi ce terme non pas en référence à la « maladie osseuse » mais en référence à « l'usage » des os. L'appellation « ostéopathie » peut donc prêter à confusion car, d'un point de vue étymologique, elle sous-entend l'étude des altérations pathologiques de l'os (du grec osteon : « os » et pathos : « souffrance ») alors que pour appréhender pleinement la signification du terme, il faut raisonner en anglophone.

« Osteopathy is the combination of two words which defines this philosophy. Osteo which underlines the structure, Path which underlines the way. » ^[14]

« L'ostéopathie est la combinaison de deux mots qui définit cette philosophie. Ostéo qui souligne le structurel, Pathie qui souligne le chemin. »

En 1874, **Still** ^[14] présenta publiquement pour la première fois les fondements philosophiques et pratiques de l'ostéopathie. Grâce à **J.M. Littlejohn**, l'Ostéopathie fit également son entrée en Europe en 1917, avec la création, en Angleterre, de la British School of Osteopathy.

➤ **Développements de concept Stillien :** ^[15]

Par son exploration de la structure du corps humain, **Still** ^[15] développa une approche structurelle de l'ostéopathie. Sa thérapeutique consistait à utiliser ses seules mains pour libérer les articulations et relâcher les tensions musculaires.

D'autres approches se sont ajoutées ultérieurement au concept « stillien ». Pour autant, il ne s'agit pas de spécialités ostéopathiques. L'ostéopathie est avant tout une discipline holistique qui considère l'être humain dans sa globalité.

✓ **L'ostéopathie crânienne :**

William G. Sutherland ^[16], étudiant de **Still**, élargit le concept ostéopathique aux articulations du crâne, « in the cranial field ». Pour Sutherland, les sutures crâniennes persistent tout au long de la vie et confèrent au crâne le statut d'un « puzzle dynamique et déformable ». Une mobilité crânienne normale reflèterait une bonne santé, tandis qu'un crâne en restriction traduirait soit une séquelle de traumatisme, soit une maladie systémique.

✓ **L'ostéopathie viscérale :**

Développée grâce au travail de praticiens anglo-saxons et français tels que **J-P Barral** ^[17], dans la deuxième moitié du XXème siècle, cette branche de l'ostéopathie concerne les organes internes ou viscères (foie, estomac, intestins, poumons, etc.) ainsi que les membranes (fascias) qui enveloppent tous les muscles et viscères du corps humain. Par la recherche des tensions anormales des fascias et des ligaments qui « accrochent » les viscères à l'appareil musculo-squelettique, l'ostéopathie viscérale développe une approche fonctionnelle complémentaire de l'approche structurelle.

1.3.1.6.2. Les grands principes de l'ostéopathie : [15,18,19]

La philosophie ostéopathique est basée sur des grands principes qui sont :

1^{er} principe : la structure et la fonction sont interdépendantes.

« La structure gouverne la fonction » : Pour qu'un organe puisse remplir sa fonction correctement, il doit être intègre dans sa structure, c'est-à-dire dans sa forme et sa mobilité. Par organe, on peut entendre tous les éléments du corps humain : muscle, articulation, viscère... Lorsque la structure de l'organe est modifiée, celui-ci ne peut plus remplir sa fonction comme il le devrait.

2^{ème} principe : les forces d'auto guérison du corps.

Le corps est doté d'un très haut degré de perfection qui lui confère des possibilités d'autorégulation, d'autodéfense et d'auto guérison. Il possède tout ce qui lui est nécessaire pour assurer et maintenir l'état de santé. L'ostéopathe n'enlève rien et n'ajoute rien. Lorsque le corps dépasse ses limites d'auto guérison, l'ostéopathe intervient pour relancer le processus.

3^{ème} principe : le corps en tant qu'unité.

Le corps est un et indivisible, toutes les structures sont en relations les unes avec les autres, par des liens anatomo-physiologiques. Toute perturbation ou tout dysfonctionnement d'une région aura des répercussions sur le fonctionnement de l'ensemble (localement ou à distance). **Still** [14] disait : « La cause d'un mal peut être loin de l'effet. »

4^{ème} principe : la loi de l'artère est absolue.

Le sang transporte tous les éléments permettant à l'organisme de fonctionner et de rester en bonne santé. Il est donc nécessaire qu'il circule librement dans toutes les artères du corps humain. Tout ralentissement ou arrêt de cette circulation provoquera la maladie, par manque d'apport de ces éléments nutritionnels indispensables. Certains vont plus loin en incluant dans ce concept les circulations veineuse, lymphatique et nerveuse, donc retour veineux, drainage lymphatique et innervation.

5^{ème} principe : le patient et non sa maladie.

L'ostéopathie considère l'individu de manière globale avec son histoire, son environnement et son développement. Il est important d'aborder la fonction globale d'un corps et les effets d'adaptation qui lui permettent de survivre.

1.3.1.6.3. La dysfonction ostéopathique : [18]

Une dysfonction ostéopathique ou somatique a été définie en 1975 par **I.Rumney** [20] comme étant : « une fonction diminué ou altérée d'une des composants du système somatique (squelettique, articulaire et structure myo-faciale) ainsi que les composants neurologiques, vasculaires et lymphatiques correspondantes » [20]

Still [21] disait: « An osteopath reasons from his knowledge of anatomy. He compares the work of the abnormal body with the work of the normal body »

« Un ostéopathe raisonne à partir de sa connaissance de l'anatomie. Il compare le travail du corps anormal avec le travail du corps normal. »

Le mécanisme dysfonctionnel peut se synthétiser ainsi :

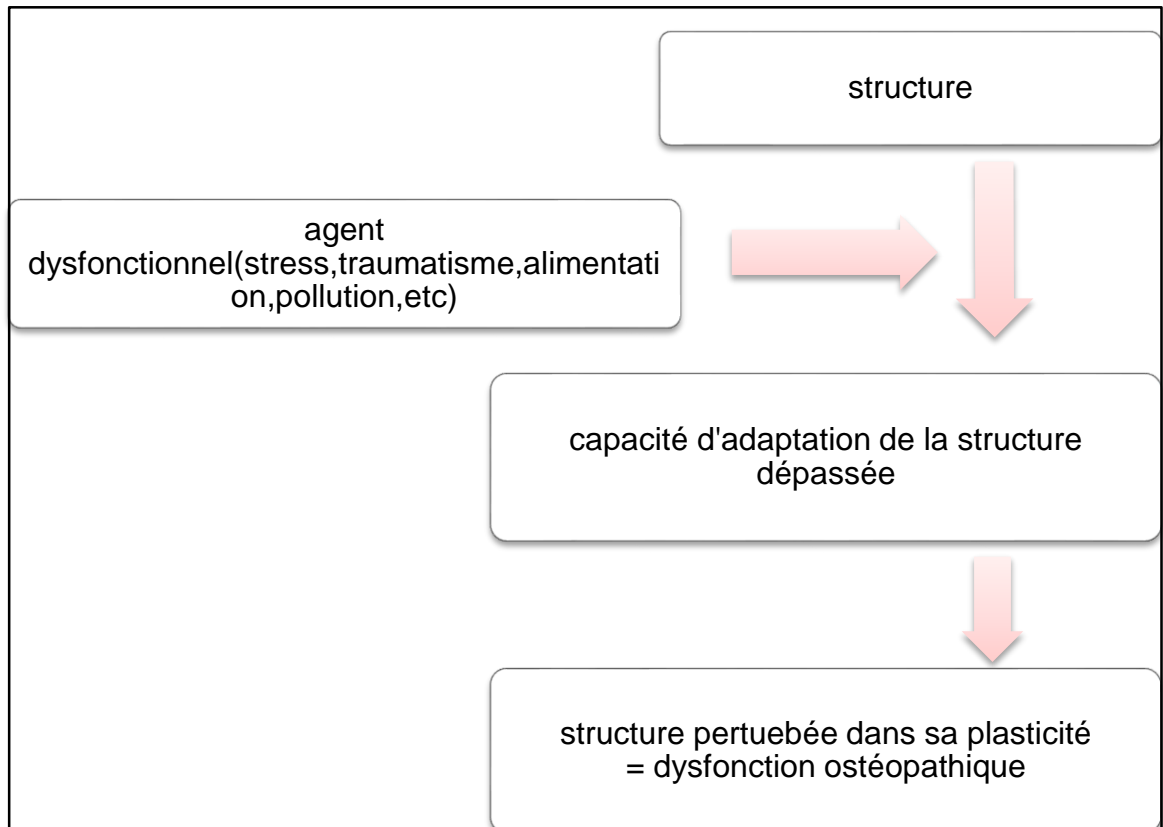


Schéma récapitulatif du mécanisme dysfonctionnel ostéopathique.

La perte de plasticité d'une structure en dysfonction entraîne :

- Des perturbations de la physiologie des systèmes vasculaire, lymphatique et nerveux. Le fonctionnement optimal du tissu est de ce fait altéré.
- Des restrictions de la mobilité et/ou des augmentations de la densité au niveau des tissus, des organes, des fascias.
- Une diminution de la communication et des échanges avec les structures avoisinantes.

Lorsqu'une restriction de mobilité et/ou de densité s'installe localement, elle nécessite des compensations à distance destinées à maintenir un équilibre global confortable pour l'organisme.

1.3.2. Orthoposturodentie :

1.3.2.1. Définition :

C'est un concept dentaire occluso-postural, proposé en 1996 par Clauzade et J.P.Marty, ce concept faisait émerger le rôle principal de l'occlusion dentaire dans l'équilibre général postural de l'individu. [22]

1.3.2.2. Le concept crânien de la posture :

La posture se résume à une tête équilibrée dans l'espace par rapport à l'axe visuel, à l'axe de regard. [23]

La forme sphérique crânienne correspondant à une relation crânio-mandibulaire orthognathe apparaît être comme critère de verticalité optimale. [24]

Pour les dentistes, le plan labyrintho-visuel est le plan de Francfort. [24]

De cette tête partent des chaînes posturales musculo-aponévrotiques qui assurent la stabilité de l'homme debout. Ces chaînes ont été décrites par G.Struyf-Denys [25] puis reprises par B.Daraillans et M.Clauzade en 1989 [26]. Elles ont l'intérêt majeur de relier d'une manière didactique les éléments crâniens à l'organisation musculo-aponévrotique et ligamentaire du corps. De plus, elles sont indissociables des lignes de gravité. [27]

- **3 chaînes antéro-postérieures phasiques** appelées linguale, faciale, et centrale qui assurent l'équilibre antéro-postérieure de l'individu, la mandibule jouant un rôle régulateur. [24]
- **2 chaînes latérales tonico-phasiques** appelées masticatrices qui assurent une fonction relationnelle d'introversiion ou d'extraversiion. [24]

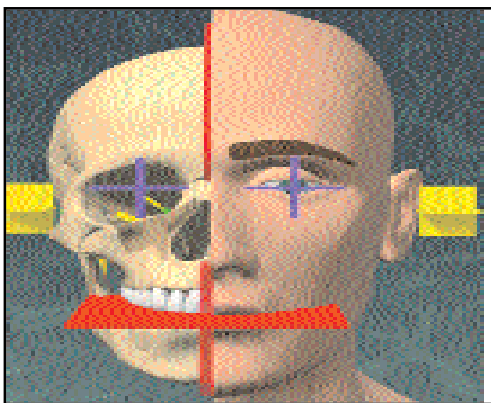


Figure 06 : tête équilibrée dans l'espace par rapport à un système référentiel orthogonal. [24]

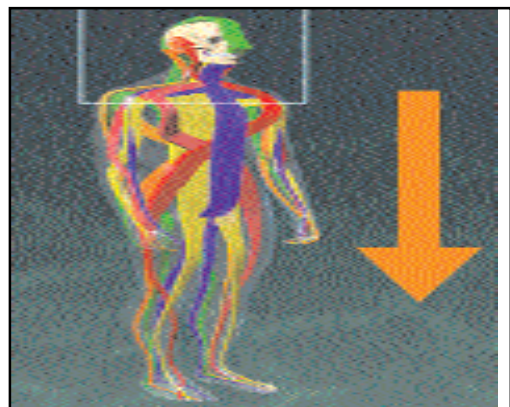


Figure 07 : les 5 chaînes posturales : [24]
en vert chaîne faciale, en violet chaîne linguale, en jaune chaîne centrale, en orange et rouge chaînes masticatrices.

1.3.2.3. Les déterminants occlusaux de la posture : [24]

1.3.2.3.1. La relation crânio-mandibulaire :

Les dents sont contenues dans un maxillaire qui appartient au crâne et dans la mandibule, c'est-à-dire dans une boîte qui constitue le référentiel vrai postural et que l'on appelle la relation crânio-mandibulaire.

➤ L'organisation posturale antéro-postérieure :

Elle est soumise à une loi orthopédique de compensation :

-toute pathologie ou dysmorphose antéro-postérieure crânienne trouve une compensation verticale posturale dans le corps.

-toute pathologie verticale posturale dans le corps trouvera une compensation antéro-postérieure dans le crâne.

-la mandibule joue ainsi le rôle compensateur antéro-postérieur postural, en régulant les chaînes posturales antérieures (linguales) et postérieures (faciales).

→ L'individu de **classe I** squelettique constitue un biotype adaptatif qui présente une verticalité optimale (modèle thérapeutique recherché).

→ Les individus de **classe II** ou **III** squelettiques constituent des biotypes compensatifs et présentent des postures postérieures ou antérieures de compensation.

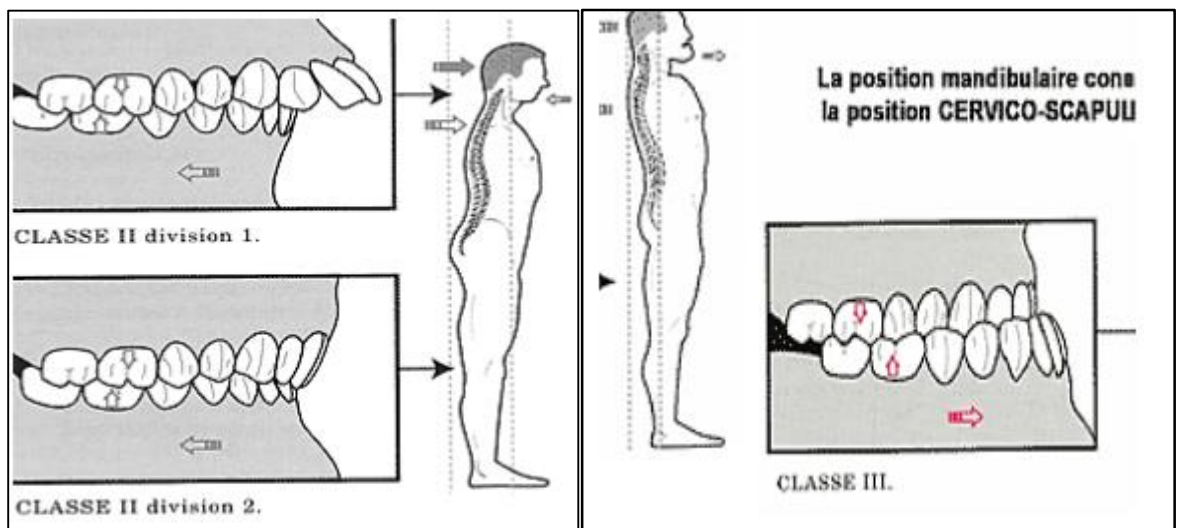


Figure 08 : posture du corps en fonction des malocclusions. [27]

➤ L'organisation posturale transversale :

-Toute pathologie ou dysmorphose ou dysfonctionnement transversal sera pathologique et donnera un biotype de décompensation.

-Une pathologie transversale devra être systématiquement traitée, car elle entraînera à moyenne terme une décompensation du système.

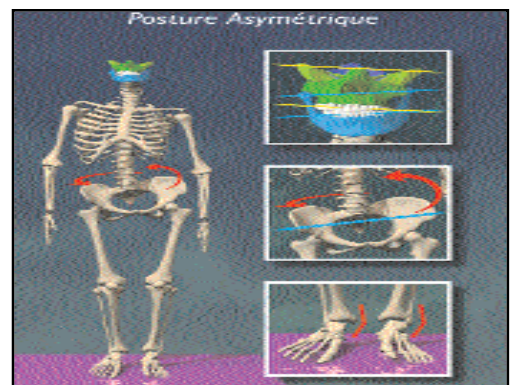


Figure 09 : Organisation posturale transversale. [24]

1.3.2.3.2. Le plan d'occlusion :

Les dents de nature ectoblastique, par leur proprioceptivité desmodontale trigéminal sont des capteurs posturaux. Elles participent à l'information spatiale céphalique.

L'organisation des plans d'occlusion sera ainsi orthogonale, leur orientation est organisée par rapport au plan de Francfort :

– **dans le plan sagittal**, le plan d'occlusion sera parallèle au plan de Francfort. En fait, ce plan est légèrement relevé vers l'arrière et fait un angle de 6° par rapport au plan de Francfort.

– **dans le plan frontal**, le plan d'occlusion est parallèle à l'axe bipupillaire.

Les canines occupent une position particulière dans l'arcade en donnant le référentiel transversal.

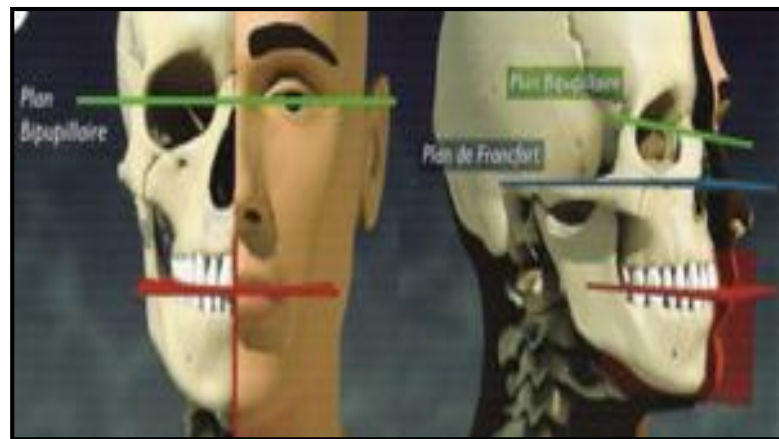


Figure 10 : les plans d'occlusion dans le plan sagittal et frontal. [24]

1.3.2.3.3. L'articulation temporo-mandibulaire :

Une articulation ne joue qu'un rôle de glissement ou de transmission, il n'y a pas d'idée de remodelage ou de compensation. Quand elle dépasse ses capacités adaptatrices, soit par traumatisme, soit par excès, elle se casse ou se déchire.

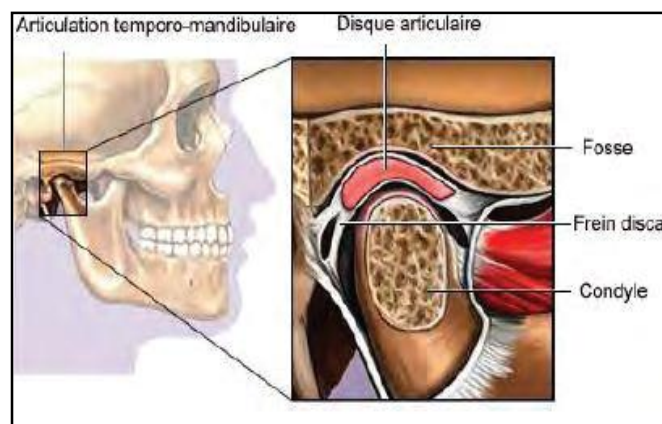


Figure 11 : l'articulation temporo-mandibulaire. [28]

1.3.2.3.4. La langue :

La langue appartient au système postural et non pas au système occlusal.

1.3.2.3.5. Le nerf trijumeau, un nerf postural :

Le trijumeau, ou Vème nerf crânien, est un nerf sensitivomoteur. Sa branche sensitive se divise en trois branches principales (nerf ophtalmique, maxillaire et mandibulaire), et sa racine motrice va toute entière dans le nerf mandibulaire et innerve les muscles manducateurs. En plus d'innover la région buccale, le nerf trijumeau innerve par des rameaux méningés les dure-mères crâniennes.

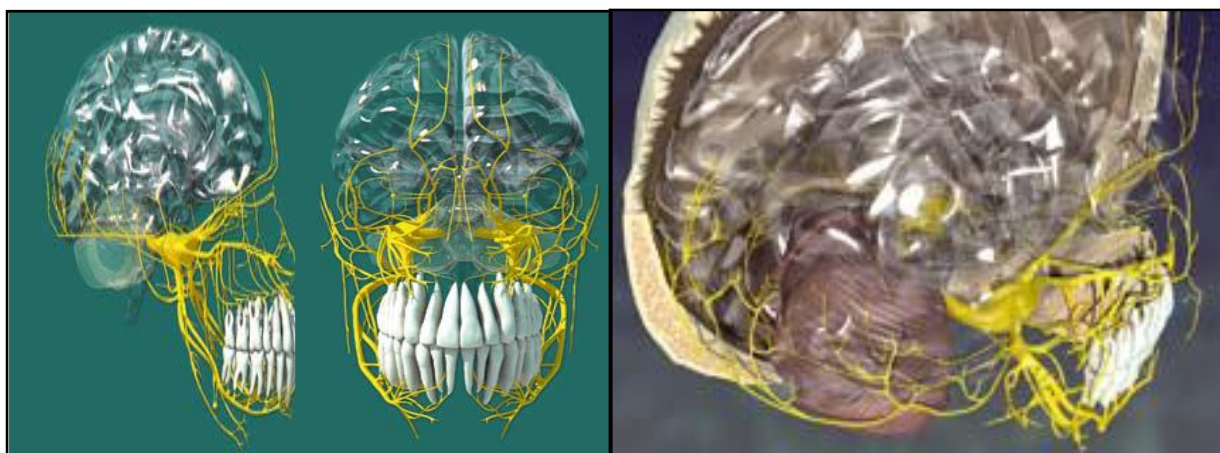


Figure 12 : vue sagittale et frontale [24] Figure 13 : le trijumeau et les dures mères. [24]

Selon Clauzade [29] la compréhension de l'homme debout s'organise autour d'un système central postural qu'il a appelé « **crânio-sacré-mandibulaire** ». Il s'agit en fait d'un système auto-organisé entre deux sous-systèmes :

Le crânio-sacré qui est l'axe crâne-colonne vertébrale, axe privilégié des ostéopathes, qui le définissent comme un système dure-mérien et liquidien via le liquide céphalo-rachidien.

Le crânio-mandibulaire qui fonctionne en miroir, c'est à-dire que toute pathologie crânio-mandibulaire affecte ou se compense dans le système crânio-sacré et inversement.

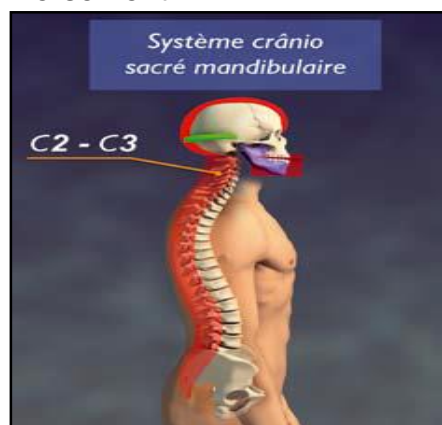


Figure 14 : système crânio-sacré mandibulaire. [24]

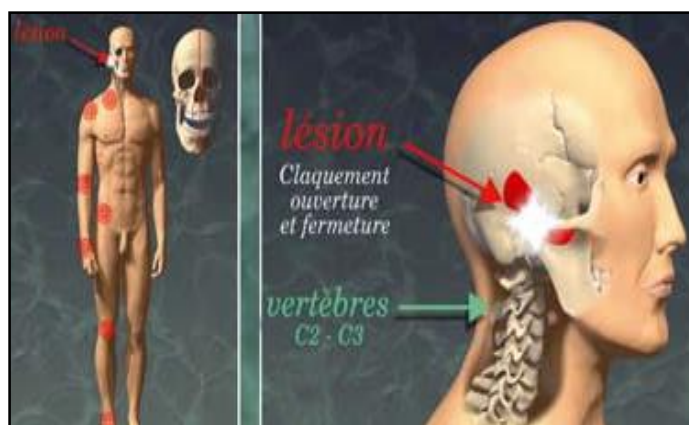


Figure 15 : schéma lésionnel. [24]

1.3.2.4. Concept postural : [23]

-D'après Cluzade [23] il existe un système périphérique postural qui comprend les capteurs classiques, lorsqu'un élément de ce système sera en dysfonction, il donnera naissance à un schéma lésionnel qu'il a qualifié de « postural ».

-Cependant, dans l'exercice quotidien, la majorité des cas seront mixtes avec une participation occlusale et posturale. La règle sera de toujours traiter en priorité la pathologie centrale occlusale, car le pied et l'œil adaptent sur la mandibule.

-Une fois que le système sera débarrassé des perturbations occlusales, les capteurs déficients seront alors traités.

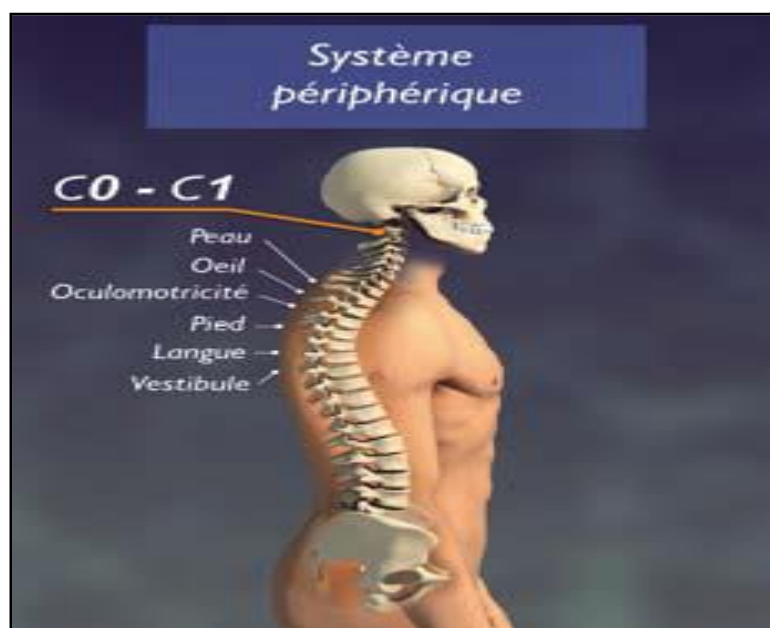


Figure 16 : système périphérique. [23]

2. Inter-relation :

2.1. Posture et orthodontie : « sphère oro-faciale »

Sur cette relation, les auteurs sont divisés. Certains pensent qu'il n'y a aucune relation entre la posture et l'occlusion, alors que d'autres pensent que ce lien existe.

2.1.1. Lien entre l'occlusion et la posture : Revue de la littérature

2.1.1.1. Les articles mettant peu ou pas de relation entre la posture et l'occlusion :

- **Les effets d'une interférence occlusale expérimentale sur la posture : une analyse stéréo-photogrammétrique optoélectronique ^[30]**

Il s'agit d'une expérience qui consiste à placer sur un sujet des électrodes, à différents endroits du corps (au niveau des vertèbres, au niveau du visage, du bassin, des épaules, des genoux ...etc.). Ensuite, un système stéréo-photogrammétrique optoélectronique (permettant d'obtenir une image 3D sur informatique) numérise automatiquement les signaux vidéo reçus des détecteurs de caméras infrarouges et élabore des données pour reconstituer des points de références précédemment placés sur la cible. Les endroits où les électrodes sont mises en place, sont notés par des points à l'encre permanente. Ainsi, d'une séance sur l'autre, les détecteurs peuvent être replacés exactement au même point.

L'expérience consiste à mettre en place des cales occlusales d'une épaisseur variant de 0 à 2 mm en composite. Ces cales doivent gêner uniquement en occlusion intermaxillaire. Donc le sujet est analysé cinq fois au total. La première fois à 10 jours de la mise en place des cales (T0), la seconde fois le jour de la mise en place (T1), et ensuite à un jour (T2), puis sept jours (T3), puis quatorze jours (T4). Pour chaque enregistrement, les tests sont réalisés : avec les yeux ouverts en occlusion et en inoclusion, lèvres fermées ; et yeux fermés en occlusion et en inoclusion, lèvres fermées.

Les résultats de cette étude montrent que l'occlusion n'influence pas la posture, la modification de l'occlusion par ces cales modifie, tout juste, la position de la mandibule. Mais les résultats sur la modification de la position de la mandibule, entre T0 et T4, étant faibles, ne sont pas cliniquement pertinents, donc pas retenus.

- **Conférence de consensus milan 1997 ^[31]**

Lors de cette conférence en 1997, il a été rapporté qu'il n'y avait pas de preuve scientifique pour soutenir un lien entre l'occlusion et posture. Ainsi, utiliser un traitement occlusal pour empêcher les problèmes posturaux ne serait pas justifié.

2.1.1.2. Occlusion et posture : relation avérée [32]

L'existence de corrélation entre la position de la mandibule et la posture corporelle a été posée comme hypothèse en 1927 avec Stiwell [32]. Son idée ne fut reprise sérieusement qu'en 1953 par Baron et en 1977 par Meyer [32], qui utilisait le statokinésimètre pour juger de l'effet de ses traitements sur certains de ses patients. Il avait en effet constaté le lien bouche-posture par la disparition de l'instabilité posturale de deux de ses patients tireurs experts, après suppression d'un kyste dentaire. En 1977, Gelb [32] avait aussi commencé à proposer et soutenir d'éventuelles corrélations entre A.T.M, posture et prestations musculaires au travail et dans le sport, en soutenant que dans les cas de mauvaise occlusion dentaire, la posture de la mandibule exige un ajustement musculaire chronique qui mène à un trouble du système postural même.

A partir des années 80, les travaux de Meyer commencent à être confirmés par d'autres recherches : peu connu, Ricard (lésion ostéopathique de l'articulation temporo-mandibulaire) décrivait en 1986, une suite lésionnelle d'adaptation physiologique à partir d'une malocclusion sur la première molaire mandibulaire droite. Elle induisait une torsion droite de la symphyse sphéno-basilaire, un iliaque gauche et un iliaque postérieur droit avec un pied creux à gauche et un pied plat à droite. Serviére [32] a étudié en 1988, l'influence de l'occlusion sur la posture par le biais d'études baropodométriques : le port de gouttières occlusales de repositionnement mandibulaire pourrait modifier significativement la cartographie des pressions plantaires. Ces analyses tentent de démontrer que la stabilité et l'harmonie des surfaces d'appuis du corps au sol dépendent de la différence qui existe entre les rapports spatiaux des maxillaires en inoclusion et en occlusion.

Clauzade et Darraillans [32, 31] élaborent le concept ostéopathique de l'occlusion en 1989 et mettent en exergue la place de l'équilibre occlusale dans l'équilibre postural. Nahmani [32,31] développe en 1990 le concept de système mandibulo-cranio-sacré intégré au concept posturo-kinésiologique et place l'appareil manducateur comme élément privilégié de l'équilibre postural. Rousié-Baudry [32,31] élabore en 1994, l'hypothèse de l'origine occlusale des asymétries cranio- faciales en relation avec un déséquilibre postural. En 1995, Perraud, Villechevole, Vienne et Coll. [32,31] étudient l'influence de la modification de l'occlusion sur la posture et l'oculomotricité. Ils testent 61 sujets par le biais des tests de Fukuda (pour l'occlusion) et Maddox (pour l'oculomotricité). La modification de l'occlusion par interposition de cotons salivaire entraîne des modifications significatives du test de Fukuda lorsqu'il est pratiqué pieds nus (le port de semelles type Bricot semble diminuer l'influence de la modification de l'occlusion sur l'équilibre postural global et la modification de l'occlusion semble diminuer l'influence de l'adjonction de semelles sur l'équilibre postural du corps). D'autre part, les modifications de l'occlusion interfèrent sur la vision [28]

Les travaux de Bonnier [32,31] (la modification de l'occlusion a-t-elle une répercussion immédiate sur le système postural fin ?) apportent un début d'expérimentations en 1997, puisqu'ils montrent qu'une modification de l'occlusion par le port d'une gouttière entraîne une modification (augmentation ou diminution) statistiquement significative du paramètre surface et des spectres de fréquence dans la zone 0,3 Hz (en situation yeux

ouverts uniquement). Ces enregistrements stabilométriques établis sur 50 patients D.A.M montrent clairement que la régulation posturale réagit immédiatement à une modification instrumentale de l'occlusion. Faugouin ^[32,31] (1998) apporte des résultats très intéressants pour les occlusodontistes sur les conséquences d'une interposition occlusale latéralisée. L'intercuspidation habituelle ne change pas les résultats stabilométriques, ni l'examen clinique postural chez les sujets porteurs d'une malocclusion. Les défauts d'occlusion ne deviendraient donc pathologiques que s'ils s'y surajoutent d'autres facteurs (stress ou traumatisme...).

L'idée n'est donc pas nouvelle, mais les scientifiques sont encore partagés et les conclusions sont confuses... En effet, la S.I.D.O (société italienne d'orthodontie) concluait en 2001, qu'il semblerait exister des rapports entre occlusion et posture, même si ses liens ne sont pas toujours prévisibles et mesurables avec précision. Pour Deodato ^[32] en 2002, la bouche est une zone à travers laquelle il est possible de créer des modifications dans l'équilibre postural. Et selon Zavarella ^[32] en 2002, l'occlusion, le rapport cranio-mandibulaire, la déglutition et tout ce qui se rapporte à l'appareil manducateur sont en relation neuromusculaire avec le système de contrôle et de maintien de la posture et les récepteurs de l'appareil stomatognathique sont d'importants instruments proprioceptifs du système postural ^[32]. Willem ^[32,31] (2004) explique qu'en pratique, l'appareil manducateur interviendrait comme une entrée « désinformative » du système nerveux central. Il viendrait perturber l'équilibre du système postural sur lequel il est branché « en dérivation ».

Dans la littérature actuelle, certains auteurs, par l'intermédiaire d'expérience, tentent de prouver ce lien :

➤ **L'influence de la création d'une malocclusion sur l'alignement vertébral du rat : une étude pilote contrôlée ^[33]**

Cet article a été écrit dans le but de montrer une corrélation entre l'occlusion dentaire et la posture, en altérant l'occlusion. Celle-ci a été modifiée de sorte à créer un crossbite. L'expérience réalisée, a consisté à sélectionner 30 rats femelles de poids similaires et d'avoir d'un côté 15 rats à l'occlusion modifiée et 15 rats non traités qui serviront de contrôle. Ces 2 groupes subissent à T0 une radiographie de la colonne vertébrale avant toute modification occlusale. (Figure 17).



Figure 17 : mise en place d'une cale occlusale de 0.5mm. ^[33]

Le groupe test subit alors une pose de composite de 0,5mm de hauteur, au niveau de leur molaire droite supérieure (Figure 17). Cela crée ainsi un contact prématuré, une occlusion instable se met en place. Pour cela, les rats ajustent leur fermeture buccale et donc dévient leur mandibule pour arriver à une occlusion plus stable. Les scientifiques constatent que la gêne est évidente, car la mandibule des rats a latéro-dévié sur la gauche. Ils ont gardé cette cale pendant une semaine. Au bout d'une semaine, le

groupe témoin et le groupe test repassent une radiographie de la colonne, l'expérience se situe à T1 (Figure 18.B). Une fois la radiographie faite, chez les rats tests, une seconde cale occlusale est mise en place au niveau de leur molaire gauche supérieure, permettant ainsi la rééquilibration de l'occlusion. Un contrôle radiographique de la colonne est alors fait au bout d'une seconde semaine, à T2 (Figure 18.C).

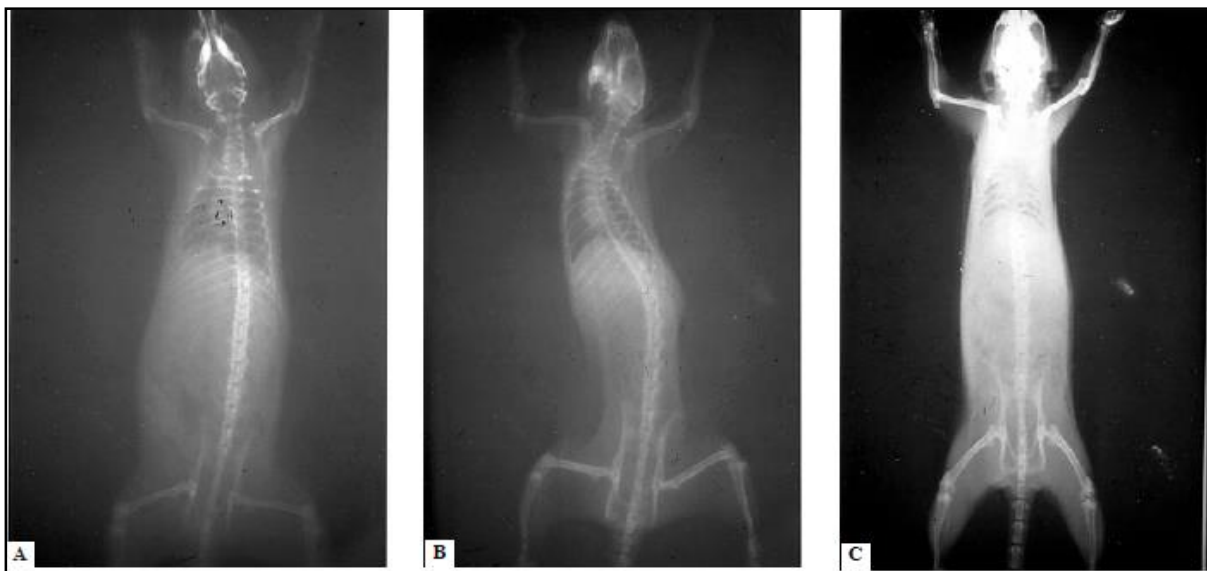


Figure 18 : Radiographie de la colonne vertébrale d'un rat au cours de l'expérience. [33]

A : radiographie réalisée avant tout test

B : radiographie réalisée une semaine après la pose de la cale occlusale

C : radiographie réalisée une semaine après le retrait de la cale occlusale

Le choix du temps de la cale occlusale en bouche s'est fait en fonction d'un calcul venant d'une étude réalisée par Dr D'Attilio [33] en 1984, qui explique que chez l'humain, les premiers symptômes pathologiques de l'articulation temporo-mandibulaire, après altération de l'occlusion, apparaissent après six mois. A partir de là, une comparaison entre humains et rats a été nécessaire pour arriver au temps de mise en place des cales occlusales. Un rapport a été créé entre la durée de vie d'un homme et d'un rat, ramené en jours et non en années. Ainsi le calcul a pu être réalisé et le délai d'une semaine chez un rat équivalent à un temps de six mois chez l'homme.

Les 3 radios prises à T0, T1, T2, montrent qu'il n'y a pas de différence significative entre T0 et T2 une fois l'occlusion est équilibrée. Par contre, lorsque la cale occlusale unilatérale est mise en place une modification de l'alignement de la colonne apparaît. Cet article montre, l'influence d'une modification de l'alignement vertébrale chez le rat. Par contre, les cales occlusales n'ayant été appliquées qu'une semaine cela ne permet pas d'apprécier si des mécanismes de compensation et d'adaptation se mettent en place, ni de transposer ces résultats aux humains, au vu du calcul un peu empirique réalisé pour faire correspondre les délais chez l'homme et le rat.

Quoi qu'il en soit, cela prouve qu'un lien existe entre l'occlusion et la posture. Et qu'une modification unilatérale de l'occlusion peut être nocive, chez le rat.

➤ **Traitement clinique et instrumental d'une patiente avec dysfonctionnement du système stomatognathique : rapport de cas [34]**

Lors d'une conférence tenue en 2008 [34], il a été déclaré que la littérature scientifique la plus récente a fourni des preuves soutenant faiblement la connexion entre la posture, l'occlusion et l'intégration neurophysiologique du mécanisme du corps [34]. Il est bien précisé cependant dans cet article que l'occlusodontiste aujourd'hui sert de pilier pour le diagnostic et la thérapeutique en dentisterie, mais qu'il faut par ailleurs plus d'études détaillées sur les relations occluso-crânio-mandibulaire pour relier ce système au reste du corps. [34]

Dans cet article, le T-Scan et une plate-forme de stabilométrie, vont être utilisés pour traiter un patient atteint d'une dysfonction crânio-mandibulaire [34]. Cette patiente souffrait à la fois de douleur durant la mastication au niveau des masséters mais également de douleur cervicale.

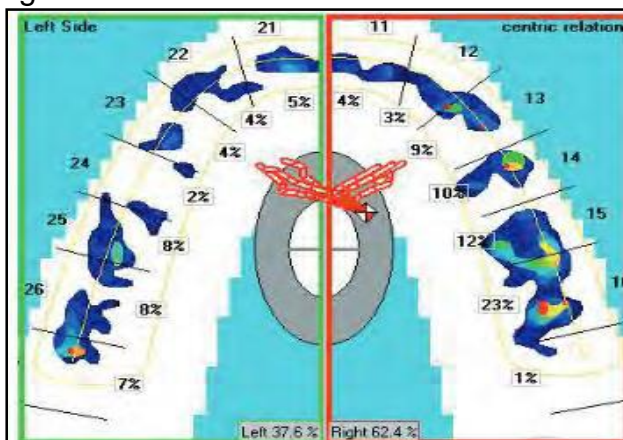


Figure 19 : dissymétrie des charges avec 60% sur le secteur droit et 40% sur le gauche. [38]

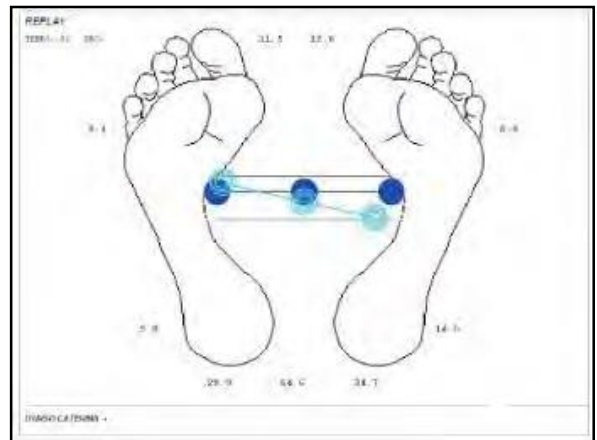


Figure 20 : projection des charges vers l'arrière. [38]

Après traitement à l'aide de gouttières occlusales :

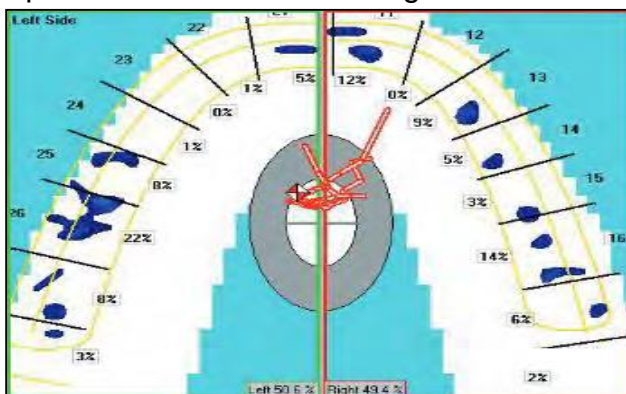


Figure 21 : rééquilibrage des charges occlusales [38]

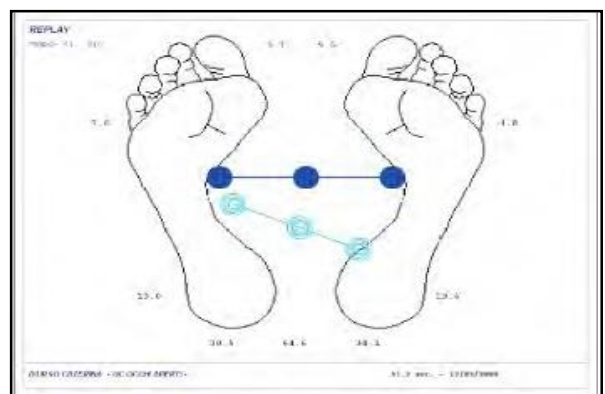


Figure 22 : repositionnement du centre de pression [38]

Après un traitement réalisé selon les méthodes et protocoles instrumentaux en accord avec la littérature internationale, on obtient au bout de 4 mois une réduction significative des douleurs au niveau des masséters et une cessation des douleurs cervicales. Résultats vérifiés à 6,9 et 12 mois. [34] Il y a ici une relation avérée entre l'occlusion et la posture pendant l'étude portant sur un seul patient s'avère peu significative.

➤ Le journal de la colonne vertébrale « Ohlendorf Daniela » en 2014

Cette étude porte sur les effets d'une modification temporaire de l'occlusion dentaire sur la position de la colonne c'est-à-dire sur la posture. Ils ont comparé cette modification à la fois en statique et en dynamique c'est-à-dire en marche [35]. Des recherches antérieures ont montré que l'activité musculaire et la vitesse de marche dépendent de la position du système crânio-mandibulaire et vice versa [36].

C'est une étude transversale qui a été menée sur 23 patients sains c'est-à-dire qu'ils présentaient tous une absence de douleur ou de dysfonctionnement au niveau du système crânio-mandibulaire.

Pour créer une modification de l'occlusion temporaire des petits panneaux de silicones de 2mm ont été utilisés à gauche, à droite, en frontal et de chaque côté.



Figure 23 : panneaux de silicone flexibles [36]

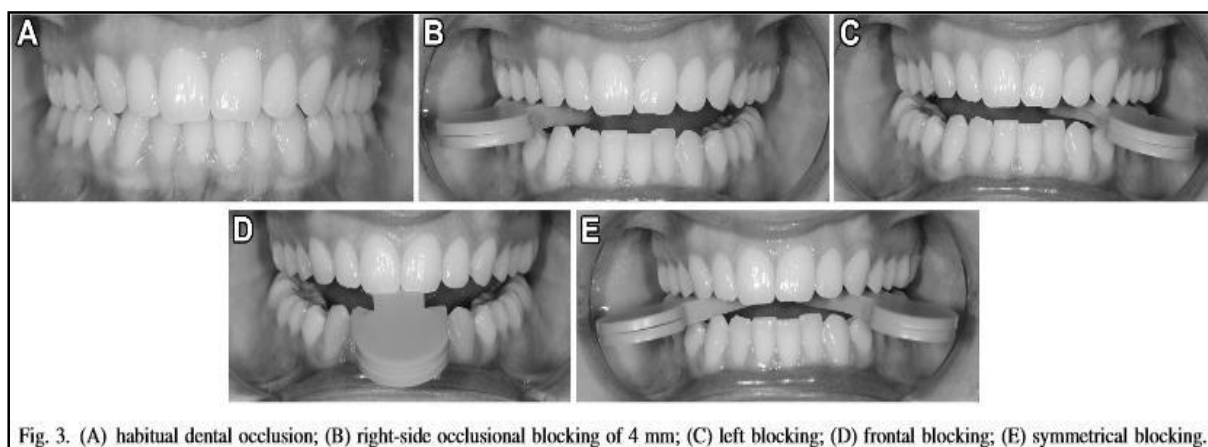


Fig. 3. (A) habitual dental occlusion; (B) right-side occlusal blocking of 4 mm; (C) left blocking; (D) frontal blocking; (E) symmetrical blocking.

Figure 24 : (A) occlusion dentaire habituelle, (B) occlusion bloquée du côté droit, (C) blocage du côté gauche, (D) blocage frontal, (E) blocage symétrique [36]

L'expérience tente à démontrer si une modification de l'occlusion symétrique ou non, peut changer de façon significative la position de la colonne vertébrale (en cervicale, au niveau thoracique, ou lombaire) en position debout et à la marche.

Pour voir ces modifications, des électrodes reliées à un système de monitoring (EMG de surface) de 250 kHz vont être installées sur le dos des sujets, au niveau des cervicales thoraciques et lombaires et ces modifications vont être observées dans trois plans : frontal, sagittal et transversal.

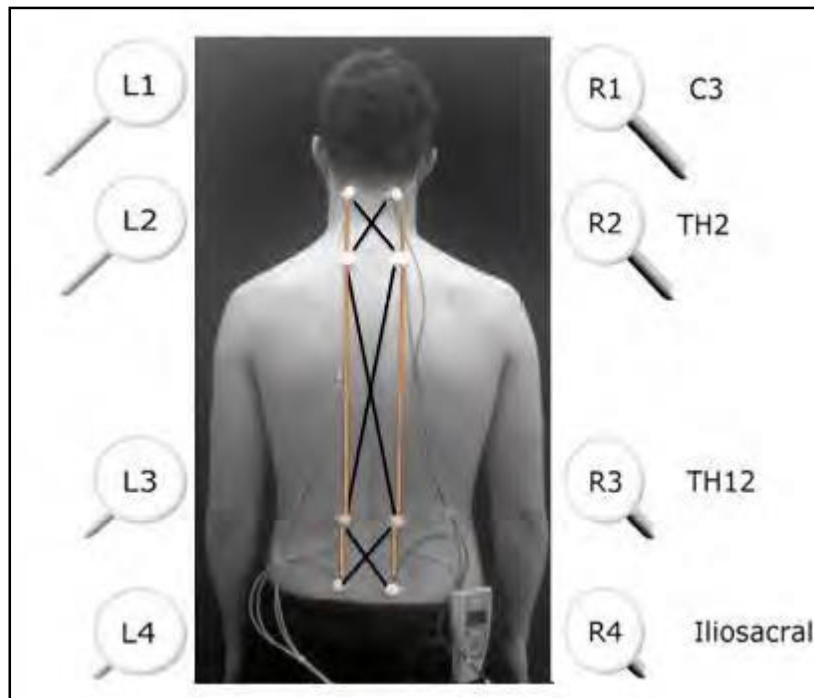


Figure 25 : Des électrodes reliées à un système de monitoring (EMG de surface) [36]

→RESULTATS :

***debout à l'arrêt :**

Pour tous les sujets, dans la position habituelle il y a une flexion latérale gauche combinée avec une torsion dans le sens horaire au niveau du secteur cervical, y compris une torsion dans le sens horaire dans les régions lombaires et thoraciques. Le bloc d'occlusion conduit à une flexion latérale gauche au niveau cervical et à une flexion latérale droite dans les deux autres secteurs. En général, la région thoracique subit une flexion du côté gauche en raison des interférences occlusales mais pas de torsion.

La comparaison entre les côtés gauche et droit du corps a montré une différence significative dans la région cervicale. De plus, on observe plus de changement du côté gauche, une fois les panneaux de silicones posés [36].

***en marchant :**

La position habituelle du corps dans sa partie supérieure subit pendant la marche une flexion latérale gauche et une torsion dans le sens antihoraire dans les trois régions de la colonne vertébrale. Au cours des essais de marche avec les panneaux de silicones, des changements de position de la colonne vertébrale ont été détectés.

La réduction des distances entre capteurs dans un plan sagittal, frontal et transversal pendant la marche souligne une flexion latérale gauche dans les secteurs cervicaux et thoraciques, et une torsion constante vers la gauche, causée par une manipulation de l'occlusion. Le changement de la flexion latérale gauche varie dans les différentes régions de la colonne vertébrale pendant la marche.

***comparaison de la position debout puis en marche :**

Pendant la marche, il y a significativement une plus grande extension cervicale et une tendance à la flexion latérale plus du côté gauche dans la région cervicale qu'en position de debout. On observe également une plus grande flexion dans la région lombaire peuvent être vus dans toutes les conditions de mesure lors de la marche [37].

p Values of the comparison of measurement conditions between standing and walking for the left and right CS, TS, and LS										
Standing/Walking	Habitual		Right block		Left block		Symmetrical block		Frontal block	
	p (frontal, sagittal plane)	p (transverse plane)	p (frontal, sagittal plane)	p (transverse plane)	p (frontal, sagittal plane)	p (transverse plane)	p (frontal, sagittal plane)	p (transverse plane)	p (frontal, sagittal plane)	p (transverse plane)
CS left	.001	.001	.07	.01	.62	.19	.22	.03	.03	.001
CS right	.001	.02	.08	.05	.13	.60	.12	.64	.04	.13
TS left	.99	.71	.01	.22	.56	.89	.05	.78	.43	.25
TS right	.19	.46	.15	.04	.85	.08	.05	.26	.02	.03
LS left	.01	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.001
LS right	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.001

Tableau 01 : valeurs de comparaison de la position debout puis en marche du côté gauche et du côté droite dans les conditions de mesure. [37]

On voit ici que sur 23 patients, la modification de l'occlusion, modifie la suture posturale.

Conclusion :

Ces articles laissent penser que l'occlusion dentaire est directement liée à la posture, et montrent qu'une infime malocclusion, comparable à une reconstitution en bouche, puisse engendrer une modification posturale. C'est ce que veut montrer notre mémoire.

2.1.2. Diagnostic clinique :

Il arrive que l'altération d'un des capteurs induise, par une cascade de phénomènes, une pathologie posturale : douleurs articulaires, céphalées, déséquilibre, douleurs musculaires... Cependant, le plus souvent, les manifestations cliniques ne se font ressentir qu'après une période où la personne arrive à compenser les anomalies de la posture, jusqu'à ce que ses capacités de compensation se retrouvent dépassées (trop de capteurs atteints, dépression, efforts intenses...). C'est à ce moment-là que le déséquilibre postural s'installe.

Le diagnostic se base sur plusieurs éléments et examens cliniques. Il est en général réalisé par un médecin posturologue, puisque seul un médecin sera capable de faire la différence entre ce qui relève exclusivement de la posture et des diagnostics différentiels (tumeurs, infections...).

Néanmoins, le diagnostic postural nécessite souvent l'intervention de différents spécialistes en fonction des capteurs incriminés dans la pathologie (podologues, dentistes, orthodontistes, orthoptiste, ORL, médecin...). L'orthodontiste peut également en présence d'une malocclusion détecter, par un œil exercé, s'il existe ou non une dysfonction ostéopathique chez son patient.

Le dentiste et l'orthodontiste jouent un rôle dans le dépistage, la prévention et le traitement de l'appareil manducateur des patients atteints de troubles posturaux. En effet, s'ils sont sensibilisés à la posturologie, ils seront en mesure de dépister un patient fortement suspecté atteint d'une pathologie posturale afin de pouvoir l'orienter dans le réseau de prise en charge. Il pourra donc être adressé au médecin posturologue pour un bilan postural approfondi.

Selon CLAUZADE ^[38] « Le chirurgien-dentiste se trouve directement impliqué et responsabilisé dans les déficits posturaux et sa responsabilité est aussi la prévention »

De plus « Le dépistage des anomalies posturales doit faire partie intégrante de tout examen médical » G.WILLEM ^[39]

2.1.2.1. Examen clinique postural :

2.1.2.1.1. Interrogatoire et anamnèse :

Les patients arrivent généralement au cabinet pour un avis et un bilan orthodontique. L'anamnèse est sans aucun doute le moment le plus important de la consultation. Elle va nous permettre, lors de l'interrogatoire, de faire le point sur l'état de santé du patient et également de noter ses doléances et ses demandes par rapport au traitement orthodontique.

2.1.2.1.2. Examen général du patient :

A ce stade, l'orthodontiste prend des photographies, et c'est également à ce stade qu'il peut mettre en avant les signes d'un déficit postural.

Pour cela, le patient se met dans une pièce à part, debout, détendu, pieds légèrement écartés et mains le long du corps.

C'est un examen rapide, simple et reproductible (surtout si l'appareil photographique est posé sur un trépied), et il est également reproductible dans différents cabinets, nécessitant peu de matériel : un appareil photographique, deux traits de référence sur un mur. Les photographies sont prises de façon à voir le patient en entier, des pieds à la tête ^[39].

2.1.2.1.2.1. Examen du patient dans les trois sens de l'espace

L'examen statique du patient, pourra se faire en cabinet, en examinant le patient de profil et de face essentiellement, le plan horizontal étant difficile à observer sans un équipement adapté ^[40].

➤ Examen de face :

Le praticien observe les grands axes horizontaux : lignes de la face, ligne des épaules, mains, bassin, pieds. Pour réaliser cet examen, le patient est examiné debout, en position « naturelle » : on laisse le patient positionner ses pieds comme il le souhaite, sans lui donner de consigne. Cela permet au sujet de se positionner selon sa posture habituelle et donne une première indication du tonus des jambes et du bassin.

Le praticien observe l'axe de la ceinture scapulaire, qui est estimé soit au niveau des épaules, soit en comparant les niveaux des index ou des poignets du patient qui tend les bras vers le bas ; ainsi que l'axe de la ceinture pelvienne : en comparant la hauteur des épines iliaques antéro ou postéro-supérieures. Ces lignes sont normalement horizontales et toute déviation donne des indices sur une éventuelle torsion des épaules ou du bassin ^[39,41]. Il s'intéresse également aux lignes horizontales du massif facial. Le praticien trace également le plan sagittal médian (la ligne verticale qui sépare le corps en deux parties égales) ; cela nous permet de mettre en avant les asymétries droite/ gauche. Le praticien note tout ce qu'il remarque à : une asymétrie droite/gauche, un non parallélisme de ces axes horizontaux, ou tout simplement un patient qui se tient mal quand il est debout, ce qui pourrait signer un problème postural. Le praticien demande ensuite au patient de se placer de trois quarts puis de nouveau de face. La seconde photographie de face nous permet de vérifier la reproductibilité de nos observations.

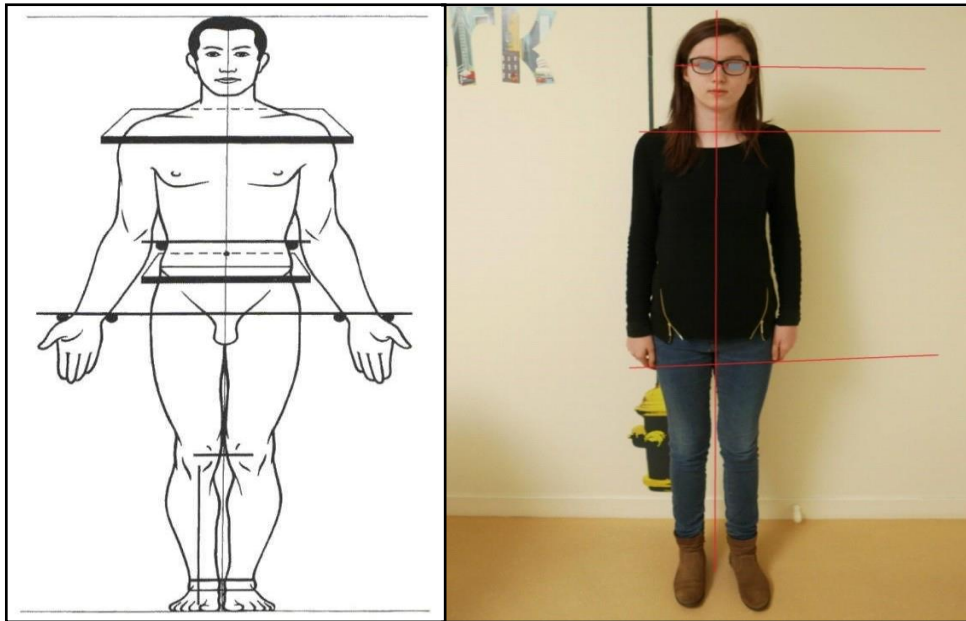


Figure 26 : Tracé des lignes remarquables du corps de face [40]

➤ **Examen de profil :**

Le praticien regarde le profil droit puis gauche. On recherche l'alignement des points remarquables du profil : bord postérieur de l'occiput, les points scapulaires, fessier, talon ... On note toute anomalie : tête en avant, bassin et épaules non alignés... Cela permet une première détection des anomalies de courbures de la colonne vertébrale (éventuelle scoliose ou attitude scoliotique), ainsi que la présence ou non d'antéflexion (patient penché en avant), qui nous renseigne également sur le maintien postural du patient.

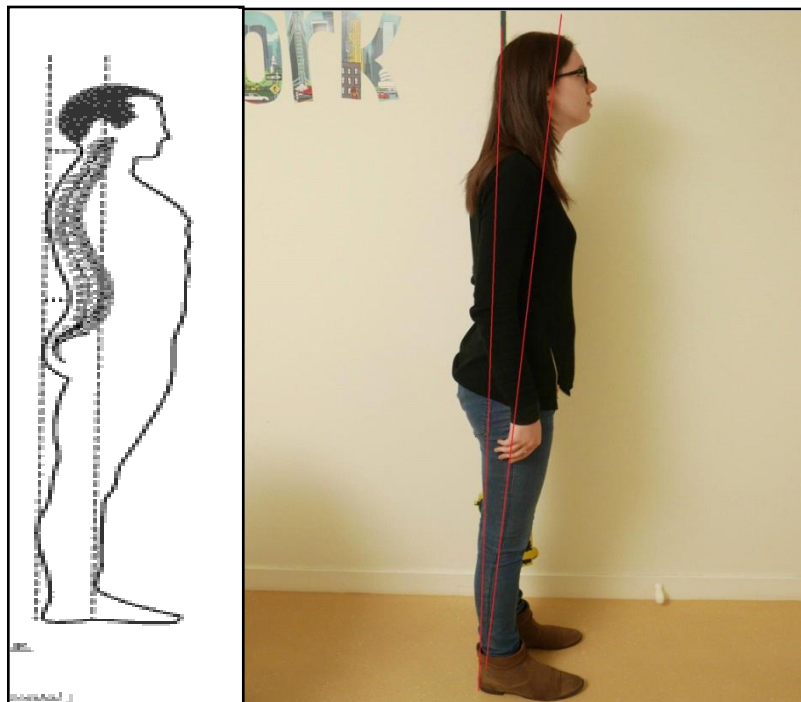


Figure 27 : Tracé des lignes remarquables du corps de profil [40]

La suite de la consultation est un examen ODF classique, mettant le point essentiellement sur l'occlusion dentaire et la cinématique mandibulaire.

2.1.2.1.2.2. Examen clinique de l'occlusion et de la cinématique mandibulaire :

➤ Examen clinique de l'occlusion : [42]

Kohaut [42] propose d'étudier l'occlusion à différents niveaux (Figure 29)

- Niveau 1 : Il s'agit d'étudier les rapports dento-dentaires en occlusion d'intercuspédie maximale (OIM) ainsi que dans une zone réduite des déplacements mandibulaires (de l'OIM au bout à bout). La position d'intercuspédie maximale est une position fondamentale puisqu'elle termine le cycle masticatoire. Elle correspond au maximum d'élévation inter dentaire. Ces contacts doivent normalement être équilibrés et répartis harmonieusement sur les arcades dentaires (Figure 28).



Figure 28 : Contacts occlusaux répartis harmonieusement en OIM [42]

- Niveau 2 : La position spatiale de la mandibule imposée par cette OIM et les rapports qu'elle entretient avec le crâne. Il faudra alors prendre en compte les notions de calage, centrage et guidage. Le « plus parfait des emboîtages » entre l'arcade maxillaire et l'arcade mandibulaire tel que défini plus haut n'a aucune valeur fonctionnelle si, pour être établie et maintenue, cette OIM nécessite des activités musculaires anormales et/ou des situations articulaires délétères. En effet, la position mandibulaire imposée par l'OIM doit être tolérable par l'environnement musculo-articulaire.

- Niveau 3 : Évaluation des comportements et des fonctions associées à cette occlusion et à cette position mandibulaire.

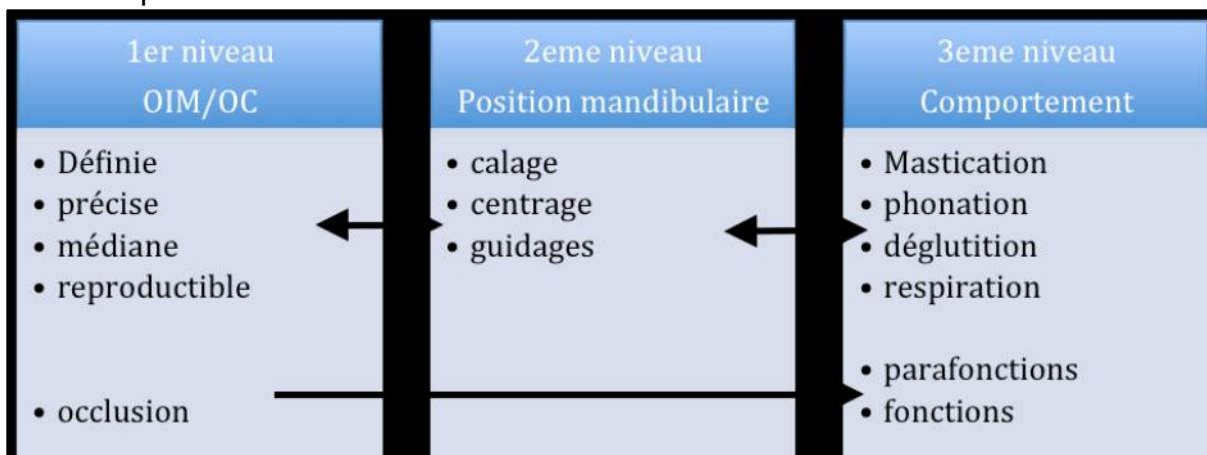


Figure 29 : Les différents niveaux d'exploration de l'occlusion [42]

Lors de la fermeture de la bouche en OIM, Il arrive que le contact s'établisse d'abord d'un côté seulement sur une dent. Il s'agit d'un contact prématuré. Cette situation pathologique peut engendrer une tension (contraction musculaire supplémentaire) le long du corps, du côté opposé au contact prématuré, à cause de la recherche instinctive de contact controlatéral (l'instinct que l'on a de serrer les dents de l'autre côté pour rétablir l'équilibre) (Figure 30).

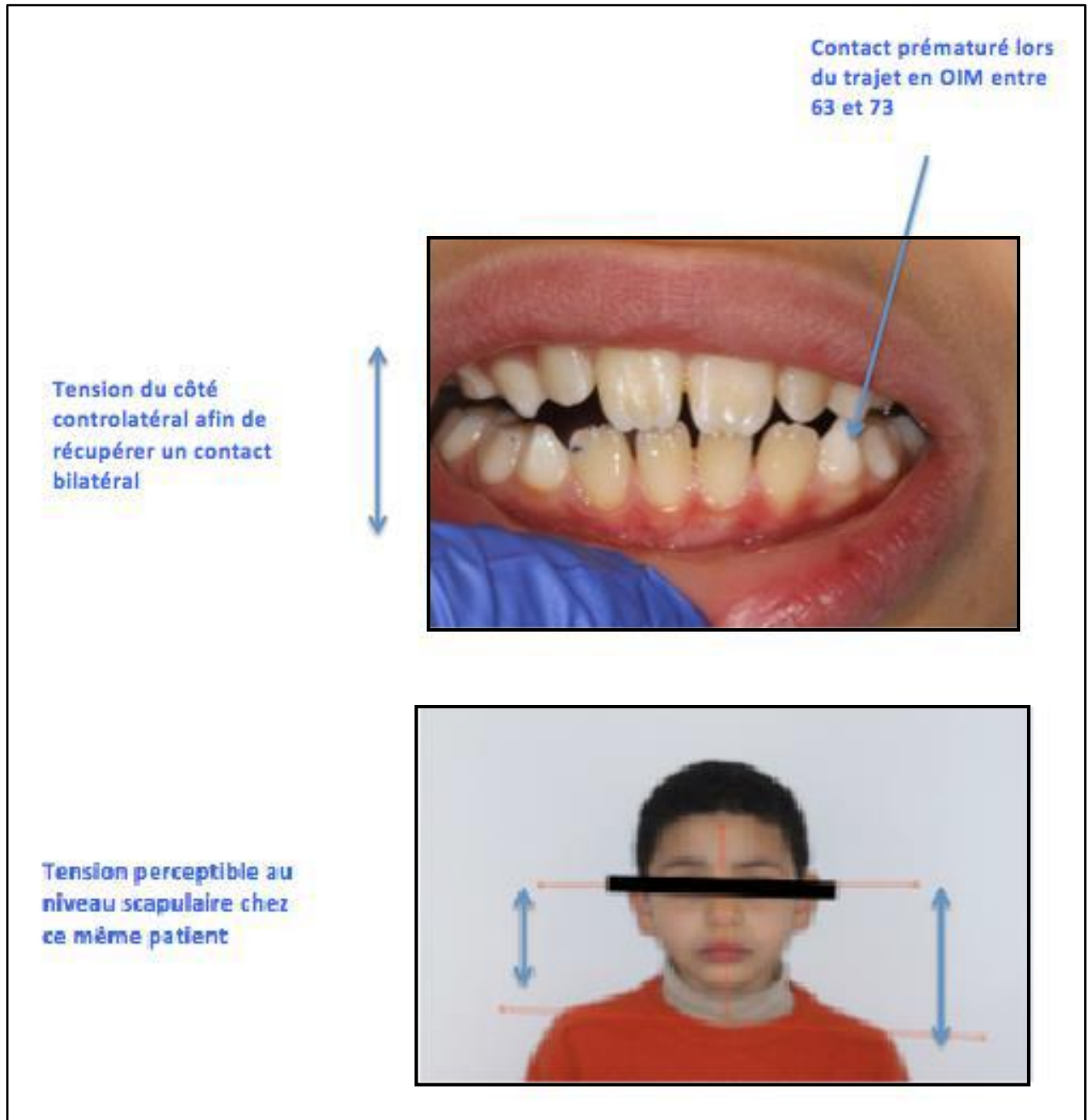


Figure 30 : Contact prématuré et répercussion posturale [42]

➤ **La cinématique mandibulaire :** [39]

L'amplitude d'ouverture peut être normale, minorée ou excessive. Les mouvements d'ouverture doivent se faire verticalement sans déviation. Sont considérées comme pathologiques :

- Une ouverture limitée ;
- Une ouverture oblique ;
- Une ouverture en baïonnette ;
- Une ouverture en double baïonnette.

Les mouvements de diduction ou de latéralité droite et gauche ainsi que les mouvements de propulsion permettent l'analyse des protections canines ou de groupe.

Les doigts posés simultanément sur les ATM permettent de suivre la synergie des mouvements articulaires et de mettre en évidence une asymétrie éventuelle.

Le reste de l'examen postural, est du ressort du médecin posturologue. Il se déroule par une multitude d'exams cliniques, où chaque capteur va être étudié.

Nous allons plus précisément décrire l'examen du capteur manducateur puisque c'est le capteur qui peut être étudié par l'orthodontiste.

Examen du capteur manducateur :

Un ensemble de signes cliniques et de tests va permettre de définir si le capteur manducateur est à l'origine du déséquilibre postural.

Plusieurs symptomatologies vont dans un premier temps guider le médecin posturologue vers une atteinte du capteur manducateur :

- Symptomatologie matinale (céphalée, cervico-dorsalgies, névralgies...),
- Souffrance aux ATMs,
- Cervico-dorsalgies asymétriques,
- Bascule hétérolatérale des ceintures scapulaire et pelvienne.

Dans un second temps, le médecin posturologue va réaliser plusieurs tests afin de confirmer (ou non) l'atteinte du capteur manducateur, la différence entre des résultats dents en occlusion et dents en inoclusion permet souvent de faire un diagnostic différentiel sur l'étiologie du système manducateur.

• **Examen à la verticale de Barré** [40,43] :

Ce test permet d'observer le patient dans un plan vertical. On place le patient sur un dispositif de référence podal entre deux fils à plomb, l'un antérieur, l'autre postérieur. Le fil à plomb postérieur part de la jonction des talons joints, l'antérieur de l'extrémité de l'axe médian de son polygone de sustentation. Le sujet est debout talons joints, ouverture du pas à 30°, bras le long du corps, regard droit, dents en position de repos. Le praticien fixe le regard dans le prolongement des deux fils à plomb et observe un

certain nombre de repères sur le corps du patient par rapport au fil de plomb postérieur :

- Le pli inter-fessier
- Epineuse de L3
- Epineuse de C7
- Vertex

Ces repères doivent tous se trouver dans l'alignement du fil à plomb en physiologie posturale.

→ **Interprétation des déviations :**

- Pli inter-fessier décalé, les autres repères sont alignés :

On peut penser à un déséquilibre montant qui peut avoir pour cause une jambe courte, blocage ilio-lombo-sacré, trouble viscéral, blocage scapho-cuboïdien, épine irritative podal

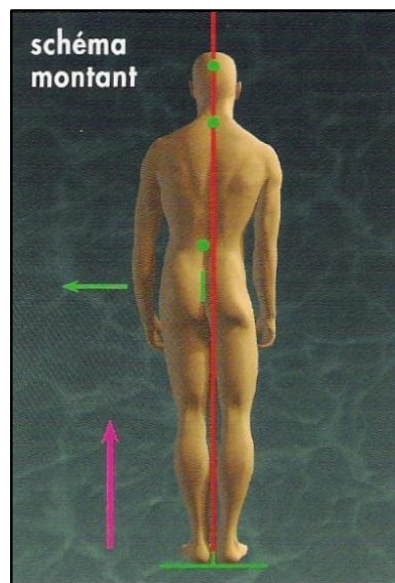


Figure 31 : Schéma montant. CLAUZADE [43]

- Pli inter-fessier dans l'axe, vertex décentré :

On peut penser à un déséquilibre descendant. Les causes de ce déséquilibre peuvent être d'origine occlusale en premier lieu, mais aussi vestibulaire et oculomotrice par décompensation occlusale. Le mauvais centrage des verres peut aussi interférer.

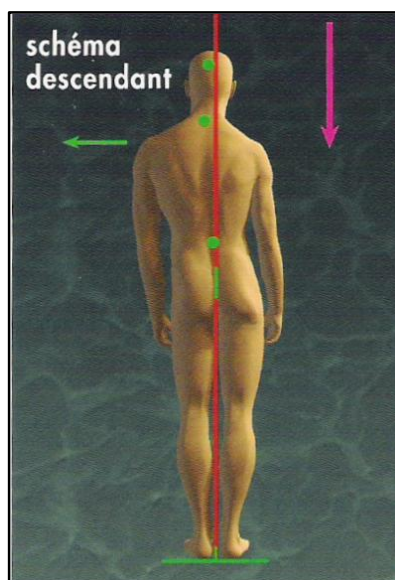


Figure 32 : Schéma descendant. CLAUZADE [43]

- Déséquilibre mixte, vertex d'un côté, pli inter-fessier de l'autre.

Nous avons la conjonction d'un problème mixte, montant et descendant.

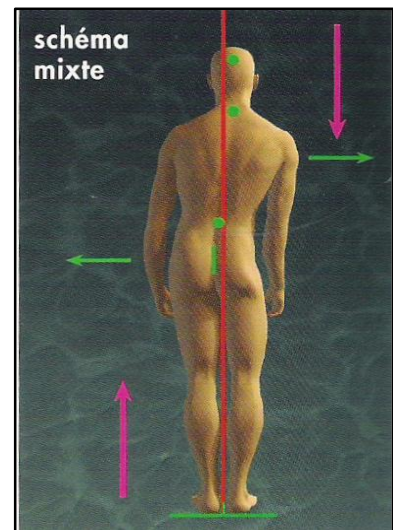


Figure 33 : Schéma mixte. CLAUZADE [43]

- Repères alignés sur le fil à plomb, avec scoliose compensatrice :

Les repères sont dans le prolongement du fil, mais on note une scoliose à double courbure équilibrée. Cette hypercompensation du patient doit nous rendre très prudents dans le traitement.

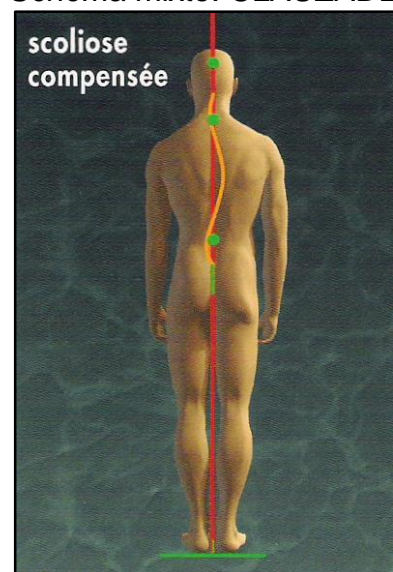


Figure 34 : Scoliose compensée. CLAUZADE [43]

- Vertex et pli inter-fessier décalés du même côté :

Nous sommes en présence soit d'un whiplash (coup du lapin) si le décalage est léger, soit d'une atteinte neurologique grave si la déviation latérale est importante.

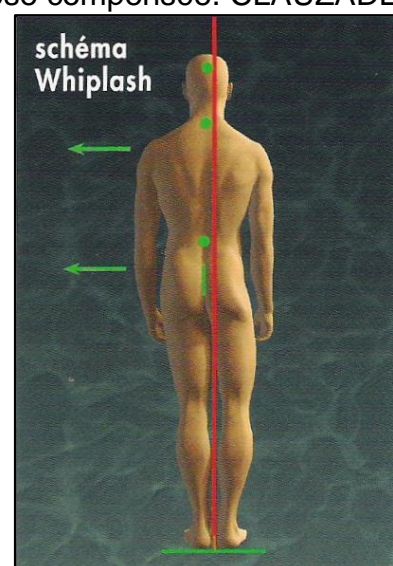


Figure 35 : Schéma whiplash. CLAUZADE [43]

En définitive, ce test nous informe du niveau d'atteinte posturale. Le changement d'alignement des repères de ce test par l'introduction de modifications occlusales (cales en bouche), oculomotrices (aimants magnétiques, fermeture des yeux), linguales (position de langue corrigée haute) et aussi cicatricielles aide à une première recherche étiologique du "Syndrome de Déficience Posturale" (DA CUHNA) [11].

Une observation du patient de profil peut être pratiquée dans cette même phase d'examen, en alignant le fil à plomb au niveau du bord postérieur de la styloïde du 5^e métatarsien.

Ce test révèle la position antérieure, postérieure ou équilibrée du patient.

- **Test scapulaire :**

Ce test a été décrit par Dupas [44] (2005). Une adaptation de ce test par Vallier (2011) permet de définir si les capteurs hauts sont à l'origine d'un déséquilibre postural et le(s)quel(s). [44,45]

Déroulement : l'observation se fera avec le patient allongé sur le fauteuil car cela permet d'effacer une éventuelle interférence du capteur podal. Le praticien se place derrière et étire légèrement les bras du patient qui sont tendus en arrière. Il observera alors si les malléoles radiales sont en même niveau, ou pas, ce qui reflète l'horizontalité de la ceinture scapulaire.

Ce test se fait d'abord en inocclusion puis en intercuspidie maximale.

Le résultat de ce test nous indique en premier lieu si l'on est en présence d'une lésion occlusale ou d'une lésion posturale. [46,47]

1 ^{er} temps : Inocclusion	2 ^{eme} temps : OIM	Résultat
Ceinture scapulaire Horizontale	Ceinture scapulaire déséquilibrée	Trouble postural descendant
Ceinture scapulaire déséquilibrée		Trouble postural ascendant

Tableau 02 : Résultats du test scapulaire. [46,47]



Figure 36 : Test scapulaire: yeux fermés arcades fermées; yeux ouverts-arcades ouvertes. [44]

- **Test sur tapis mousse** [44] :

Ce test s'effectue sur un plateau recouvert de mousse afin de shunter les afférences plantaires (Figure 38). Le thérapeute demande au patient de serrer les dents en gardant les yeux ouverts. Le praticien place ses pouces en butée sous les épines iliaques posturo-supérieures. Il demande au patient de s'enrouler vers l'avant, la tête fléchie, les épaules relâchées, les bras ballants. Le patient enroule son rachis jusqu'au maximum de ses possibilités, les genoux étendus. Le praticien garde un contact ferme tout au long du test et note la position de ses pouces. Chez un patient sans problèmes posturaux, les deux pouces restent au même niveau. Si un pouce monte davantage que l'autre, le test est positif.



Figure 37 : Déroutement du test sur tapis mousse. [44]

De la même manière que pour le test scapulaire, lors des manœuvres suivantes, le praticien va shunter successivement les capteurs visuels et mandibulaires afin de déterminer leur implication dans le dysfonctionnement postural du patient.

- **Examen posturographique** [48] :

La posturographie dans des conditions statiques vise à apprécier la qualité du système de régulation posturale d'un sujet en position orthostatique. Cette mesure est nécessaire afin d'évaluer les paramètres de l'équilibre et des appuis. Cet examen se fait à l'aide d'un stabilomètre.



Figure 38 : plate-forme de stabilométrie. [48]

Le propos de l'examen stabilométrique est d'introduire la mesure dans l'observation des phénomènes de contrôle de la posture. La plate-forme de stabilométrie est destinée à retranscrire les oscillations posturales d'un sujet.

Il existe un consensus de différentes associations internationales de posturologie autour d'un même système de mesure et de fabrication ; une norme est donc définie. L'enregistrement doit également se faire dans des conditions normalisées, ce qui permet une certaine objectivité des résultats.

2.1.3. Etats de santé ^[43] :

L'adaptation physiologique va correspondre aux modifications structurelles et fonctionnelles qui permettent le maintien d'une homéostasie ou améliorent l'efficacité d'un système donné. L'appareil manducateur possède une grande capacité d'adaptation de par les nombreuses modifications qu'il subit tout au long de la vie (phylogenèse, d'ontogenèse, Vieillesse).

Par contre, lorsque les comportements adaptatifs deviennent incapables d'assurer la réalisation des activités fonctionnelles ainsi que la protection des organes, alors l'adaptation est dite pathologique. Les DAM, qui étaient jusque-là asymptomatiques, s'expriment alors lorsque les capacités d'adaptation de l'appareil manducateur sont dépassées.

Dans la population on peut définir différents états de santé chez différents individus.

2.1.3.1. L'état adaptatif ^[43]

Il correspond à un état idéal. Face aux modifications des paramètres extérieurs et intérieurs, le système s'adapte grâce à ses possibilités biologiques de tolérance et évite donc toute pathologie.

C'est l'état de santé retrouvé chez le patient postural sain : il est adapté aux lois de la gravité.

2.1.3.2. L'état compensatif ^[43]

Tout système vivant s'adapte pour pallier certaines désorganisations de ses différents composants pour continuer à fonctionner. Cet état compensatif est celui dans lequel le système humain va trouver des solutions pour pallier des déficits passagers ou permanents. Il n'y a ni douleurs, ni symptômes ressentis par l'individu.

2.1.3.3. L'état pathologique ou de décompensation : ^[43]

C'est l'état de maladie. Le système est dépassé et il n'arrive plus à modifier sa structure afin de résoudre les déficits présents. L'équilibre est rompu dès lors que le problème perdure et s'installe dans la chronicité, ou qu'une nouvelle contrainte intervienne telle que le stress ou un choc émotionnel ou affectif, ou le système est fréquemment sollicité (geste répétitif, sportifs).

La présence de symptômes est quasi permanente, mais les symptômes fonctionnels peuvent disparaître pour laisser place à un désordre structurel. Les muscles, les ligaments, les os, les organes peuvent alors être atteints.

Des troubles du système postural peuvent se décompenser au niveau de l'appareil manducateur, et inversement, des déséquilibres de l'appareil manducateur peuvent s'exprimer sous la forme de déséquilibres posturaux. C'est donc cet état que nous devons, en tant que praticien, tenter de réduire voire de résoudre.

➤ Les classes de pathologies : [49]

✚ Lésion occlusale (ou descendante)

Ce schéma lésionnel est en relation avec le système crano sacré mandibulaire et la fermeture buccale, et inclut les pathologies temporo-mandibulaires intra articulaires ou ménisco-condyliennes [49]. L'appareil manducateur est alors le facteur déclenchant de la pathologie posturale.

La posture et les yeux seront perturbés par l'occlusion dentaire [47].

Cette diffusion se fait neurologiquement via le nerf trijumeau par ses connexions et ses projections, et musculairement selon le schéma des fractales selon des grandes chaînes [50].

Les signes caractérisant sont :

- Une symptomatologie matinale (céphalées, migraine, cervicalgies, dorsalgies)
- Un sommeil perturbé avec des phases de réveils aux mêmes heures ce qui entraîne une fatigue au lever.
- Les douleurs se situent dans le même côté du corps (homolatéral)
- Des troubles temporo-mandibulaires avec douleurs, bruits articulaires, cinématique perturbée
- Des myalgies : temporaux postérieurs, masséters, ptérygoïdiens médians et latéraux, ventres postérieurs des digastriques
- Une lésion ostéopathique cervicale C2 C3 homolatérale à la dysfonction de l'ATM
- Des douleurs qui peuvent se propager et englober les ceintures scapulaires et pelviennes, mais aussi les genoux et les pieds.

Pour DUPAS [47], cette perturbation posturale est due à l'information fallacieuse des récepteurs parodontaux et des ATM via la formation réticulaire jusqu'aux muscles de la ceinture scapulaire et aux muscles oculomoteurs. En outre cette compréhension physiologique, on peut comprendre mécaniquement qu'une bascule mandibulaire (par un contact prématuré) entraîne une contraction asymétrique des muscles élévateurs et des supra-hyoïdiens, et par l'intermédiaire de l'os hyoïde, qui lui aussi est en bascule, provoque alors un déséquilibre de la ceinture scapulaire.

✚ Lésion posturale (ou ascendante)

Ce schéma lésionnel est en relation avec les différents capteurs posturaux et l'ouverture buccale, et inclut les pathologies temporo-mandibulaires extra-articulaires ou temporo-méniscales [43].

Un trouble manducateur sera considéré dans ce cas comme un symptôme du syndrome plus générale déficience posturale [50].

Les signes caractéristiques sont :

- Une symptomatologie de fin de journée
- Une symptomatologie controlatérale
- Des troubles temporo-mandibulaires avec parfois des claquements ou des bruits articulaires. La cinématique est normale
- Des myalgies : temporaux antérieurs, ventres antérieurs des digastriques, chefs inférieurs des ptérygoïdiens latéraux
- Une lésion ostéopathique cervicale C0 C1 du même côté que la dysfonction de l'ATM
- De violentes douleurs et spasmes des SCM et trapèzes controlatéraux
- Des lésions, fractures, dysfonctionnements qui peuvent retentir au niveau général (pied, genoux, sacro-iliaque, clavicule) et de façons controlatérales.

Afin d'équilibrer les ceintures, le patient doit mettre sa tête en extension, tout en gardant les dents en inoclusion, ce qui permet une mise en tension des chaînes musculaires antérieures et une décontraction des chaînes postérieures. L'équilibre des ceintures est instantané car cette extension provoque une fonction symétrique des muscles de la posture [47].

2.1.4. Pathologies posturales et retentissement occlusal :

Les études se sont beaucoup plus intéressées à l'impact de l'occlusion sur la posture que l'inverse. [51,52]

Sakaguchi et al [53], 2007 ont avancé selon un essai clinique randomisé qu'il existe une corrélation réciproque entre la posture et la position de la mandibule ; la surélévation du talon droit entraîne une asymétrie de la répartition des forces d'occlusion vers le côté droit par apport à une position orthostatique naturelle ; ce qui est en faveur d'une influence ascendante sur l'équilibre occlusal.

Valentino et al [54] 1991, vont également dans ce sens, en ayant montré que l'arc plantaire influence l'activité des muscles masticateurs.

Saccucci et al. [55] (2001) ont conclu qu'il existe des preuves plausibles pour une prévalence accrue de la classe II unilatérale associée à la scoliose et un risque accru de l'occlusion croisée latérale et déviation de la ligne médiane chez les enfants atteints de scoliose.

2.1.4.1. Les anomalies posturales [40,49]

Elles peuvent être fonctionnelles ou organiques et sont susceptibles d'engendrer une modification de la position mandibulaire pouvant favoriser l'apparition d'un DAM, l'aggraver ou le pérenniser.

La posture occupe une place récente dans la littérature, donnant naissance à une nouvelle discipline : l'orthoposturodentie.

L'équilibre mandibulaire est intimement lié à celle de la posture. En effet, en l'absence de toute pathologie dysfonctionnelle, si on ouvre la bouche doucement on n'observe aucune déviation de la pointe du menton. Si ce mouvement est réalisé en levant une

épaule, on constate que la pointe mentonnière est dévié du cote de l'épaule levée: la posture générale intervient donc sur la mobilité de la mandibule.

La posture participe à l'équilibre de la mandibule et des ATM par son action sur la charnière cervico-occipitale et les muscles hyoïdiens.

2.1.4.1.1. Les anomalies fonctionnelles

Des postures nocives peuvent être adoptées au cours de la journée par l'activité professionnelle ou non, pendant plusieurs heures, mais également au cours de la nuit.

Parmi ces postures nocives on retrouve :

- Une posture avancée de la tête ou FHP (Foward Head Posture) : une étude de Gonzales et al. ^[51] démontre qu'une posture avancée de la tête crée des conditions biologiques anormales susceptibles de créer un DAM.
- La posture latérale du violoniste : cette posture, par son appui latéral sur l'instrument accompagne d'une hyperactivité musculaire est un facteur prédisposant au DAM. ^[56]
- La position de sommeil : dormir sur le ventre avec un coussin est la position la plus nocive. En effet le sujet est obligé de tourner la tête ce qui entraîne un appui latéral mandibulaire prolongé, responsable d'une compression des tissus retro-discaux du coté oppose à la pression. ^[57,58]

2.1.4.1.2. Les anomalies organiques

Des malpositions vertébrales peuvent être le départ d'une pathologie. On retrouve des anomalies posturales cervicales structurales (scoliose, cyphose...), idiopathiques ou secondaires. ^[57].

Sachant l'importance de la posture dans le développement morphologique de l'enfant (Ontogenèse : Ensemble des processus qui, chez un organisme animal ou végétal, conduisent de la cellule œuf à l'adulte reproducteur), une surveillance et un traitement adapté de chaque anomalie s'avère indispensable. En effet le crâne et la face font partie de l'ensemble squelettique du corps qui subit toutes les forces musculaires qui animent le corps. Ces forces musculaires modèlent l'os et participent à son développement.

Les troubles posturaux peuvent être à l'origine de dysmorphoses crânio-faciale importantes en maintenant des positions céphaliques anormales, des tensions asymétriques sur les os de la face et des perturbations des fonctions oro-faciales. Parmi les plus importantes nous citerons :

- Le torticolis congénital
- La maladie de Sheuermann ou épiphysite de croissance
- Les attitudes scoliotiques
- Les exagérations des courbures physiologiques sagittales de la colonne vertébrale : hyperlordose cervicale et lombaire, hyper cyphose dorsale.

▪ **Scoliose idiopathique de l'adolescent :**

La scoliose est une déformation structurale tridimensionnelle du rachis, avec une rotation des corps vertébraux qui se traduit par une gibbosité. Cette déformation n'est pas totalement réductible, ce qui la distingue des simples attitudes scoliotiques.

Les scolioses idiopathiques apparaissent et évoluent pendant la croissance. Elles ne sont pas associées à une autre pathologie, contrairement aux scolioses dites secondaires, par exemple malformatives ou neurologiques. Par convention, une scoliose idiopathique est dite infantile lorsqu'elle est détectée avant 3 ans et juvénile quand elle se manifeste cliniquement entre 3 et 10 ans.

La scoliose idiopathique de l'adolescent apparaît entre 10 ans et l'âge de la maturité squelettique et elle représente 80 % de l'ensemble des scolioses idiopathiques [59]. Après dominance féminine, elle affecte environ 2 à 4 % des adolescents âgés de 10 à 16 ans [60].

Son étiologie est probablement multifactorielle, associant plusieurs facteurs contributifs : facteurs hormonaux et de croissance, facteurs génétiques, troubles du métabolisme du collagène et des protéoglycanes, troubles neurologiques en particulier du système proprioceptif et de l'équilibration, et facteurs biomécaniques [61, 62].

Les examens cliniques et radiologiques permettent d'en surveiller le risque évolutif.

Selon Lonstein et Carlson [63] la topographie de la scoliose, l'âge de sa découverte, le degré initial d'angulation, le test de Risser et la date des premières règles peut être retenue comme facteurs prédictifs d'une aggravation.

Le traitement d'une scoliose évolutive est habituellement conservateur dans un premier temps. Il a pour objectif d'améliorer l'esthétique et la fonction du rachis ainsi que de prévenir une aggravation de la ou des courbures. Il peut faire appel au port d'un corset, actif, passif ou en hypercorrection, associé à une rééducation. En cas d'évolution défavorable ou de déformation importante, le traitement est alors chirurgical.

L'observance du patient et de sa famille est primordiale au cours de ces traitements longs et extrêmement contraignants. L'enjeu principal est de limiter l'évolution scoliotique, pour qu'elle soit compatible avec une vie active normale à l'âge adulte.

2.1.5. Pathologie occlusale et retentissement postural

Tous les systèmes du corps sont interconnectés pour former une unité structurale. Cela signifie qu'une pathologie dans une zone pourra affecter l'ensemble du corps. En particulier, les muscles squelettiques jouent un rôle décisif dans des pathologies variées, en raison de la continuité anatomique et fonctionnelle des chaînes musculaires qui relient le tronc, la mâchoire, la colonne vertébrale, les membres et le pelvis. Ainsi, si des tensions musculaires existent dans un des maillons de la chaîne (mandibule, os hyoïde, vertèbres, pelvis, membres...), elles sont immédiatement transmises au reste du corps. Comme conséquence, le corps perd son état d'équilibre, ce qui provoque des mécanismes de compensation musculaire (par exemple des tensions musculaires dans la partie antagoniste du corps). Dans cette optique, les malocclusions dentaires peuvent être associées à un mauvais placement de la mandibule (un des maillons de la chaîne musculaire) aboutissant à une hyper contraction des muscles masticateurs pour compenser ce désalignement de la mandibule. Ces tensions obligent le reste du corps à réagir, imposant des modifications posturales par la contraction des autres muscles de la chaîne.

2.1.5.1. Malocclusions dans le sens sagittal et répercussions posturales :

Les malocclusions dans le sens sagittal sont caractérisées par un décalage antéro-postérieur des bases squelettiques ou des arcades maxillaire et mandibulaire. Le critère de classement habituellement retenu (la classe d'Angle) désigne le **décalage occlusal** observé (**Tableau 02**).

Selon la définition d'Angle, les malocclusions de classe II se caractérisent par une position distale de l'arcade mandibulaire par rapport à sa position normale, l'arcade maxillaire étant prise comme référence. Suivant le surplomb, on identifie une classe II.1 (surplomb augmenté) et une classe II.2 (surplomb diminué).

Les classes III sont des anomalies caractérisées par une position trop antérieure de la base ou de l'arcade mandibulaire par rapport au maxillaire.





Classe I	Classe II		Classe III
	Classe II.1	Classe II.2	
			

Tableau 03 : Malocclusions du sens sagittal

2.1.5.1.1. Répercussions au niveau de la colonne cervicale :

➤ **Malocclusion du sens sagittal, inclinaison de la tête et orientation de la colonne cervicale :**

Une **corrélation positive** entre la position sagittale de la mâchoire, l'inclinaison et les courbures de la colonne vertébrale cervicale a pu être mise en évidence [64,65] (**Tableau 03**).

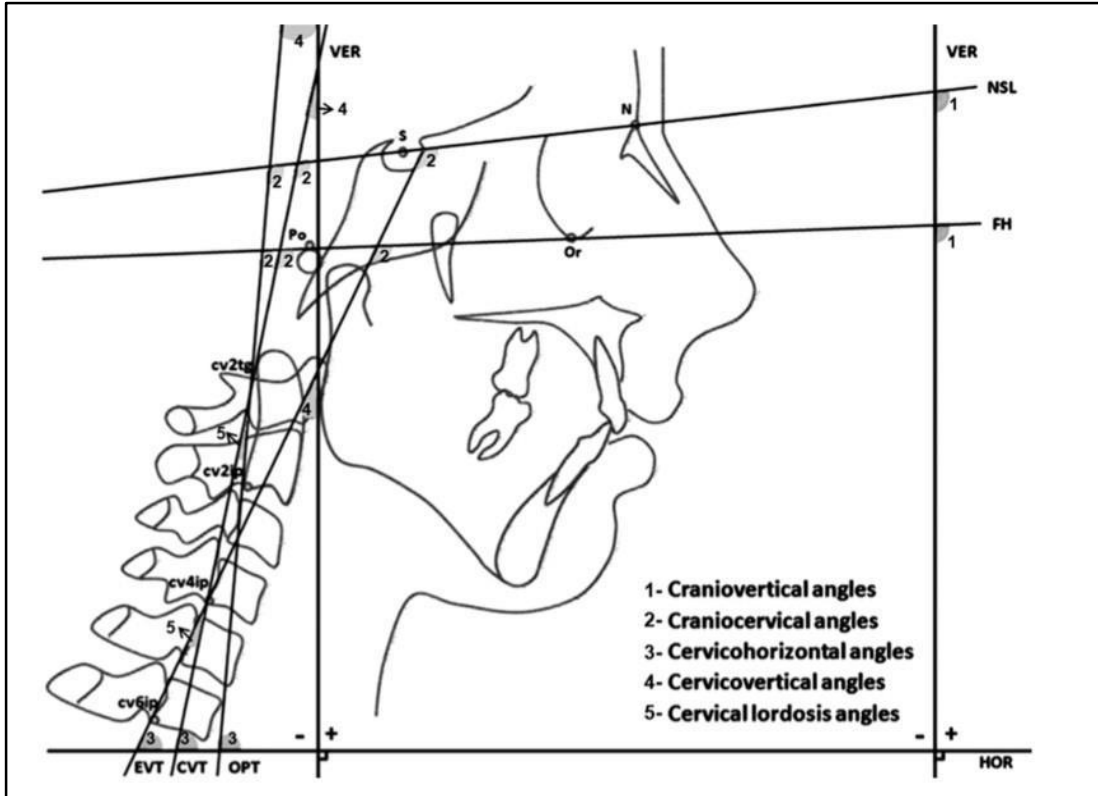


Figure 39 : Tracé céphalométrique et variables angulaires utilisées [64,65]

Classe II	Classe III
-Accroissement de la lordose cervicale -Extension de la tête par rapport à la colonne cervicale haute -Angles cranio-cervicaux et cranio-verticaux (Figure 40) augmentés -Inclinaison antérieure de la partie basse de la colonne cervicale	-Lordose cervicale réduite -Colonne cervicale plus droite -Flexion de la tête par rapport à la colonne cervicale haute -Inclinaison postérieure de la partie basse de la colonne cervicale (angle EVT/VER diminué)

Tableau 04 : Corrélation entre la position sagittale de la mâchoire, l'inclinaison et les courbures de la colonne vertébrale cervicale [64,65]

Pour les auteurs [66], la morphologie cranio-faciale est souvent masquée par la posture de la tête et la colonne cervicale. Selon eux, la convexité faciale est masquée par l'extension de la tête par rapport à la verticale, ce qui tend à diminuer la convexité faciale en augmentant la proéminence du cou. À contrario, les patients présentant un profil facial prognathe, la protrusion mandibulaire tend à être masquée par une inclinaison de la tête en avant.

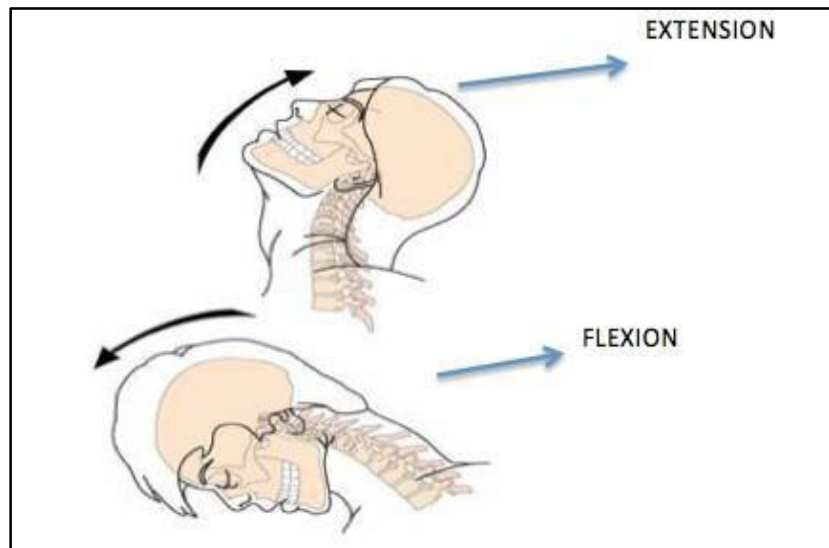


Figure 40 : Inclinaison de la colonne cervicale suivant la position de la tête en extension/ flexion [64,65]

Un lien a été établi entre la position de la mâchoire, le maintien de la tête sur la colonne cervicale et **l'encombrement dentaire**. Ainsi, Solow and Sonnesen [67] ont établi un lien positif entre un encombrement dentaire maxillaire ou mandibulaire de plus de 2mm et une position plus en extension de la tête (angle cranio-cervical augmenté) par rapport à des patients ne présentant pas d'encombrement. Cependant, il faut nuancer cette constatation car l'article ne précise par les classes squelettiques des patients présentant un encombrement de plus de 2mm. Or, il est admis que les patients présentant une classe II squelettique ont un angle cranio-cervical augmenté. Il serait intéressant de savoir si les patients en classe II présentent plus d'encombrement que les patients en classe I ou III, mais ce n'est pas précisé dans cet article.

Une possible explication serait le mécanisme d'étirement des tissus (**Figure 41**). Cette position de la tête en extension aurait un effet d'étirement de la peau, des muscles et fascia de la tête et du cou (muscles sus et sous hyoïdiens, tractus aéro-digestif), ce qui freinerait la croissance en avant de la face et, en particulier, de la mandibule, aboutissant à une classe II squelettique avec un encombrement dentaire.



Figure 41 : Image illustrant l'effet d'étirement des tissus sur le développement dento-facial dû à une position trop en extension de la tête [64,65]

Cette constatation est en accord avec celle trouvée par Festa [68] qui a démontré qu'il existait une corrélation négative entre la taille de la mandibule et la lordose cervicale – Plus la mandibule est petite et plus la lordose cervicale est importante. Cette étude a été réalisée sur des femmes de 25-30 ans caucasiennes en classe II squelettique afin d'éviter les variations dues au sexe, âge, ethnie et classe d'Angle des patients.

L'extension de la tête sur la colonne cervicale, l'accentuation de la lordose cervicale et l'inclinaison en avant de la partie basse de la colonne cervicale sont en rapport avec des relations maxillo-mandibulaires de classe II, une petite mandibule et un encombrement dentaire maxillaire et/ou mandibulaire. A contrario, la flexion de la tête sur la colonne cervicale, la diminution de la lordose cervicale et l'inclinaison en arrière de la partie basse de la colonne cervicale sont en rapport avec des relations maxillo-mandibulaires de classe III.

➤ **Malocclusion du sens sagittal et anatomie de la colonne cervicale vertébrale :**

Plus que la courbure de la colonne cervicale, un lien éventuel entre **l'anatomie des vertèbres de la colonne vertébrale cervicale** et les différentes malocclusions a largement été étudié [67, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76,77].

Il existe des variations pathologiques de l'anatomie des vertèbres cervicales (fusion, occipitalisation... **(Figure 42)** :

- La fusion est définie comme l'union d'une unité avec une autre au niveau des facettes articulaires, l'arc neural, ou des processus transverses.
- L'occipitalisation est définie comme l'assimilation partielle ou complète de l'atlas avec l'os occipital.
- La fente partielle est définie comme un défaut de fusion de la partie postérieure de l'arc neural.
- La déhiscence est définie comme un défaut de développement d'une partie de l'unité vertébrale.

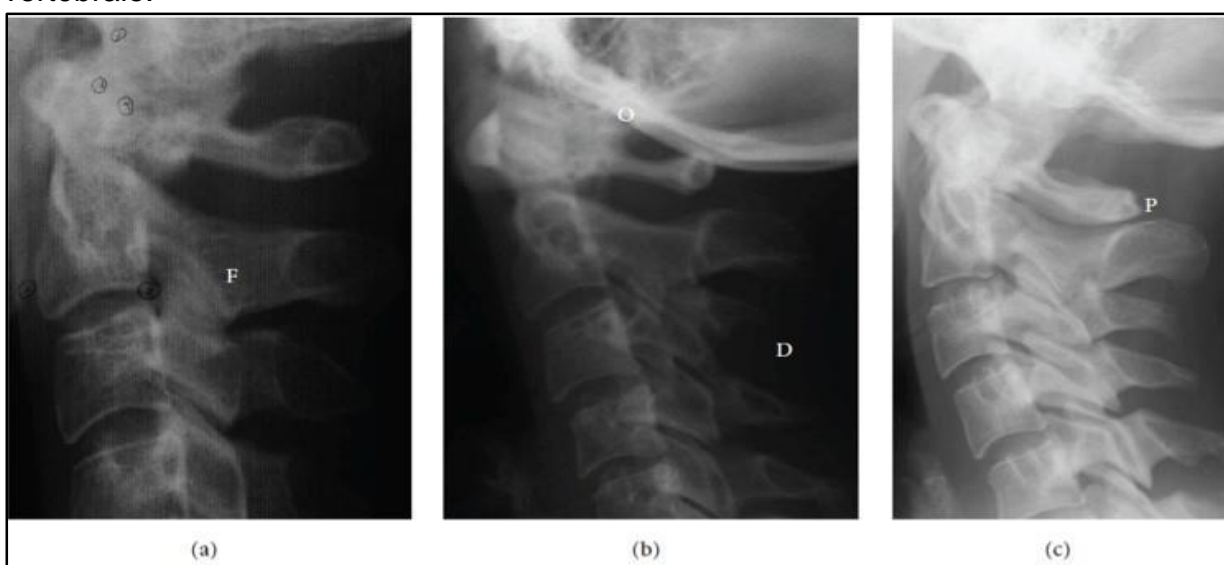


Figure 42 : Radiographie objectivant une fusion (a), occipitalisation (b), fente partielle (c) [71]

Sonnessen L et coll [69] ont comparé la **morphologie cranio-faciale, la morphologie des vertèbres cervicales et la posture de la tête** chez des enfants en classe II avec un surplomb d'origine squelettique ou dentoalvéolaire. Ils ont ainsi pu mettre en évidence que les patients présentant une classe II squelettique (surplomb squelettique) présentaient significativement plus de malformations de la colonne cervicale vertébrale (fusion, occipitalisation) par rapport au groupe de patients avec un surplomb d'origine dentoalvéolaire.

Dans ces deux groupes, un grand décalage squelettique sagittal était significativement associé avec une fusion de C2 et C3.

De plus, ils ont montré que la rétrognathie mandibulaire, une position en extension de la tête, une inclinaison verticale des maxillaires par rapport à la base du crâne étaient significativement associées avec une **occipitalisation entre l'atlas et l'os occipital**.

Ces anomalies anatomiques de la colonne cervicale vertébrale semblent être plus fréquentes pour l'ensemble des malocclusions sévères (béance squelettique, classe II, classe III, supraclusion squelettique) comparées à une population adulte sans malocclusion.

Le type d'anomalie (fusion, occipitalisation) et sa localisation (1ère, 2ème, 3ème...vertèbre) semblent être liés au type de malocclusion. **Lorsqu'elles existent, les fusions** ont toujours eu lieu entre **C2 et C3**, sauf pour les classes III squelettiques où d'autres modifications de la colonne cervicale vertébrale ont pu être observées : fusion entre la 2ème, 3ème et 4ème vertèbre cervicale. Il est à noter que c'est chez les patients en classe III que nous retrouvons la plus forte prévalence de modifications de la colonne cervicale vertébrale [73].

Les modifications de la colonne cervicale vertébrale semblent influencer également la position de la tête sur le rachis cervical. Une étude [78], réalisée sur des patients présentant une occlusion et une morphologie cranio-faciale normale, a démontré que la lordose cervicale était plus prononcée et la colonne cervicale haute plus inclinée en arrière chez des patients avec fusion par rapport à des patients sans fusion.

Une corrélation a également été retrouvée entre la position sagittale de la mandibule et la taille des vertèbres [79] (**Figure 43**). Les patients en classe II présentent une hauteur du prolongement dorsal de l'atlas plus faible que les patients en classe III.

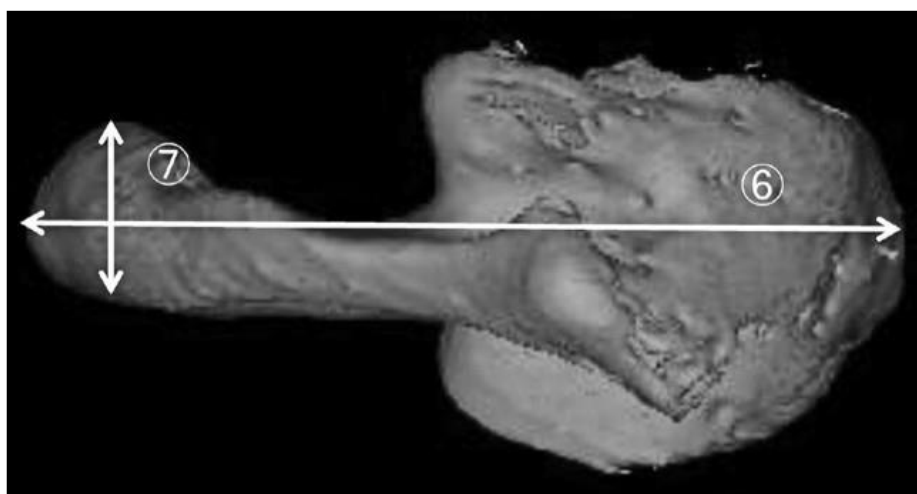


Figure 43 : Diamètre antéro-post de C1 (6). Taille de l'arc dorsal de l'atlas (7) [79]

Une fusion de C2 et C3, une occipitalisation entre l'atlas et l'os occipital sont des anomalies vertébrales plus fréquemment rencontrées chez des patients présentant un décalage squelettique de classe II ou III. Concernant les patients en classe III, nous pouvons également retrouver une fusion entre C3 et C4.

2.1.5.1.2. Répercussions sur l'ensemble du corps :

Une corrélation entre la posture sagittale du corps et les paramètres sagittaux cranio-faciaux est décrite par de nombreux auteurs

Nobili et Adversi ^[80] ont mis en évidence une corrélation entre une **classe II** et une position **plus antérieure de la posture** et entre la **classe III** et une position **plus postérieure de la posture (Figure 44)**.

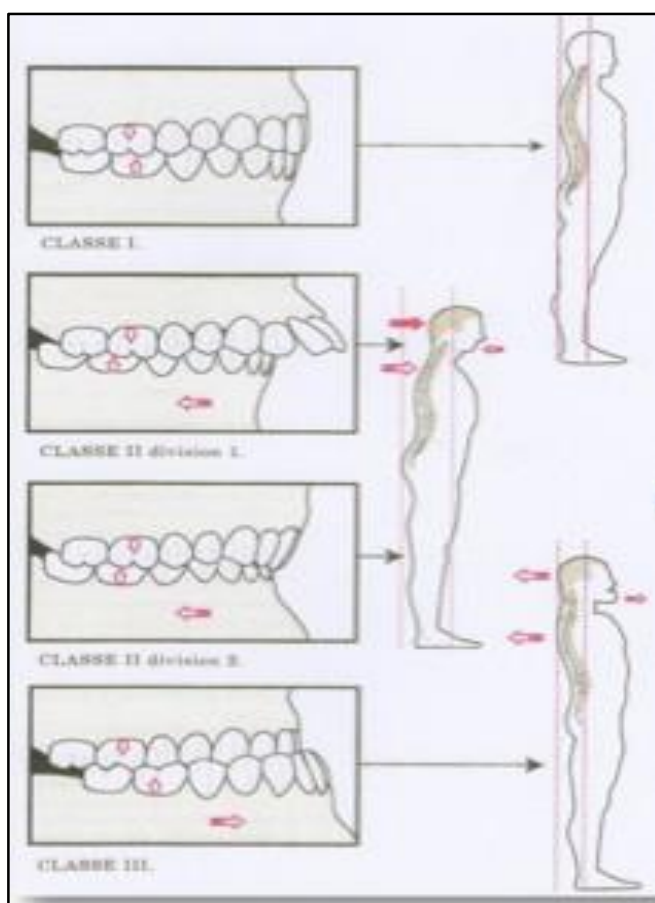


Figure 44 : Posture générale du corps en fonction des relations maxillo-mandibulaires dans le sens sagittal ^[80]

Maryvonne Fournier ^[81] décrit un appui podal postérieur chez certaines classes III dentaires et squelettiques, et un appui podal antérieur dans certaines classes II dentaires et squelettiques. Elle ajoute ceci : "Dans 50 % des classes III, nous allons trouver en plus de cet appui postérieur un recurvatum des genoux et un effacement des courbures lombaire, dorsale et cervicale. Au contraire, dans les classes II, lorsque les patients se tiennent plus sur l'avant pied, nous allons trouver un flexum du genou et une augmentation des courbures."

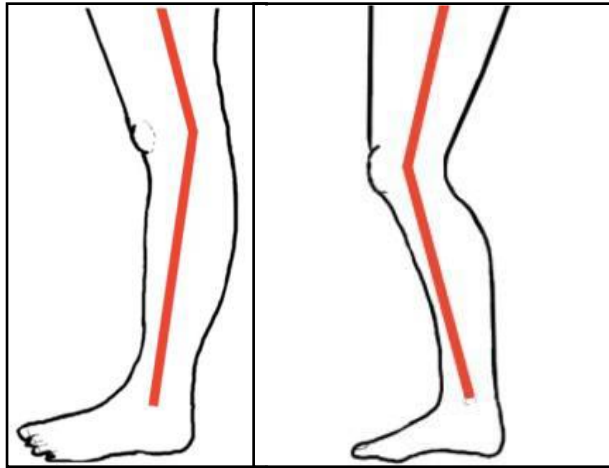


Figure 45 : Recurvatum des genoux à gauche et flexum à droite [81]

Lippold [82] en 2006 a notamment montré qu'il existe une corrélation entre les paramètres cranio faciaux et le profil du bas du dos. Les patients avec une mandibule en position distale (classe II) et verticale présentent des paramètres dorsaux (thoracique supérieur, lordose lombaire, angle du pelvis) plus grands que la normale et inversement pour les patients ayant une mandibule mésiale et horizontale. Il a également mis en évidence une corrélation entre l'axe facial, la profondeur faciale et une torsion du pelvis [83].

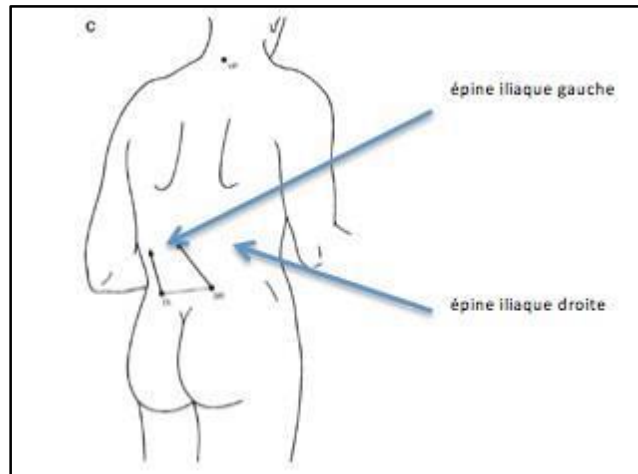


Figure 46 : Visualisation de la torsion du pelvis. DL : Épine iliaque gauche. DR :
Épine iliaque droite [83]

Les patients présentant un schéma facial vertical et une mandibule en position distale présentent une légère torsion du pelvis où l'épine iliaque gauche est tournée vers l'arrière par rapport à l'épine iliaque droite. Les patients présentant un schéma facial horizontal et une mandibule en position mésiale présentent une légère torsion du pelvis où l'épine iliaque droite est tournée vers l'arrière par rapport à l'épine iliaque gauche.

Une posture générale antérieure, un appui podal antérieur, un flexum du genou, une accentuation des courbures de l'ensemble colonne vertébrale, une torsion du pelvis gauche en arrière sont en rapport avec des relations maxillo-mandibulaires de classe II.

A contrario, une posture générale postérieure, un appui podal postérieur, un recurvatum du genou, un effacement des courbures de l'ensemble de la colonne vertébrale, une torsion du pelvis droit en arrière sont en rapport avec des relations maxillo-mandibulaires de classe III.

À travers toutes les recherches effectuées sur le sens sagittal et ses répercussions sur l'ensemble de la posture, voici un tableau récapitulatif :

Classe II	Classe III
<ul style="list-style-type: none"> - Accroissement de la lordose cervicale - Extension de la tête par rapport à la colonne cervicale haute - Angles cranio-cervicaux et cranio-verticaux (Figure 40) augmentés - Inclinaison antérieure de la partie basse de la colonne cervicale - Hauteur du prolongement dorsal de l'atlas diminué - Malformation des vertèbres cervicales augmentées - Position plus antérieure de la posture - Appui podal antérieur - Flexum des genoux - Accentuation des courbures lombaire, dorsale et cervicale - Torsion du pelvis 	<ul style="list-style-type: none"> - Lordose cervicale réduite - Colonne cervicale plus droite - Flexion de la tête par rapport à la colonne cervicale haute - Inclinaison postérieure de la partie basse de la colonne cervicale (angle EVT/VER diminué) - Hauteur du prolongement dorsal de l'atlas augmenté - Malformation des vertèbres cervicales augmentées avec fusion possible entre C2, C3 et C4 et prévalence des malformations les plus fortes (61,4%) - Position plus postérieure de la posture - Appui podal postérieur - Recurvatum des genoux - Effacement des courbures lombaire, dorsale et cervicale - Torsion du pelvis

Tableau 05 : Différences posturales entre les patients en classe II et classe III

2.1.5.2. Malocclusions dans le sens vertical et répercussions posturales :

Au niveau squelettique, le sens vertical sera apprécié en évaluant l'inclinaison du plan mandibulaire par rapport à la base du crâne. Un sujet sera donc **hypodivergent** lorsque le plan mandibulaire sera **faiblement** incliné par rapport à la base du crâne. Le contraire sera observé chez les sujets **hyperdivergents**.

Les anomalies alvéolaires seront décrites par leurs conséquences occlusales sur la quantité de recouvrement : infraclusion (béance) et supraclusion désignant respectivement, l'insuffisance ou l'excès de recouvrement.



Figure 47 : patients présentant une béance (à gauche), une supraclusion (à droite)

2.1.5.2.1. Répercussions au niveau de la colonne cervicale :

- **Malocclusion du sens vertical, inclinaison de la tête et orientation de la colonne cervicale :**

Solow ^[84] décrit deux types extrêmes de posture de la tête en **fonction du schéma facial vertical (Tableau 06)**.

	Type facial hyperdivergent	Type facial hypodivergent
Posture de la tête	<ul style="list-style-type: none"> -Extension de la tête par rapport à la colonne cervicale et à la verticale -Inclinaison vers l'avant de la colonne cervicale -Tendance à une lordose cervicale réduite 	<ul style="list-style-type: none"> -Flexion de la tête par rapport à la colonne cervicale et à la verticale -Inclinaison vers l'arrière de la colonne cervicale -Tendance à une lordose cervicale prononcée
Morphologie cranio-faciale	<ul style="list-style-type: none"> -Grande hauteur faciale antérieure -Petite hauteur faciale postérieure -Faibles dimensions cranio-faciales antéropostérieures -Grande inclinaison de la mandibule par rapport à la partie antérieure de la base du crâne -Grand angle de la base du crâne -Rétrognathisme facial -Petit espace naso-pharyngé 	<ul style="list-style-type: none"> -Petite hauteur faciale antérieure -Grande hauteur faciale postérieure -Grande dimension antéropostérieure du squelette cranio facial -Faible inclinaison de la mandibule par rapport à la partie antérieure de la base du crane -Espace naso-pharyngé important

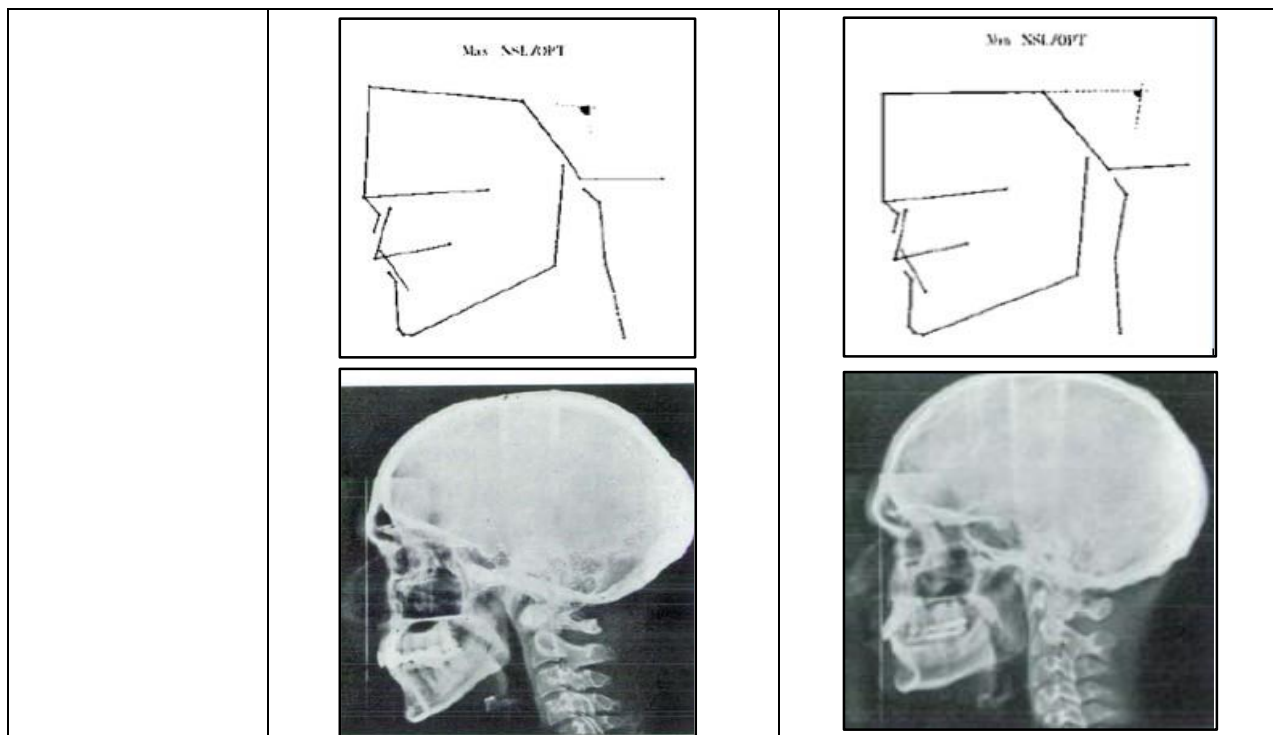


Tableau 06 : Posture de la tête en fonction du type facial vertical [84]

Concernant la profondeur de la lordose cervicale (accentuée ou diminuée), les conclusions de Solow [84] ne semblent pas aller dans le sens des conclusions d'autres auteurs, observées dans la littérature [85] et ne semblent pas être cohérentes avec les conclusions établies dans la partie précédente (**Tableau 05**).

Solow [84] associe une position en extension de la tête à une rectitude de la lordose cervicale (donc une diminution de l'angle OPT/CVT) alors que d'autres études rapportent une accentuation de la lordose cervicale (une augmentation de l'angle CVT/EVT). Cette différence semble être en rapport avec une **analyse impliquant des angles différents (Figure 39)**, l'une évaluant la partie supérieure de la colonne cervicale (OPT/CVT, angle évalué par Solow), l'autre la partie inférieure de la colonne cervicale (CVT/EVT, angle évalué dans les autres études de la littérature).

Cela montre qu'il y a une différence de comportement entre le segment supérieur-moyen et le segment inférieur de la colonne cervicale. La flexion de la partie inférieure de la colonne cervicale (à distinguer de la flexion de la tête sur la colonne cervicale) déplace la tête en avant, et l'extension de la partie inférieure déplace la tête en arrière. En réponse à ce déplacement de la partie inférieure de la colonne cervicale, la partie supérieure et médiane de la colonne cervicale va répondre par un mécanisme compensatoire afin de maintenir la tête en bonne position et l'axe visuel intact.

Autrement dit, l'augmentation de l'angle CVT/EVT (assimilable à une flexion de la partie inférieure de la colonne cervicale) va donc engendrer un mécanisme compensatoire d'extension de la tête sur la colonne cervicale et donc de diminution de l'angle OPT/CVT.

Le segment inférieur de la colonne cervicale évolue donc de manière opposée au segment supérieur, cela explique pourquoi Solow trouve une lordose cervicale diminuée et les autres auteurs de la littérature une lordose cervicale augmentée pour une même position de la tête (tête en extension).

Les conclusions de Solow ne sont donc pas contradictoires, elles se basent juste sur l'analyse d'un angle différent qui évolue en direction opposée à l'angle utilisé dans les autres études.

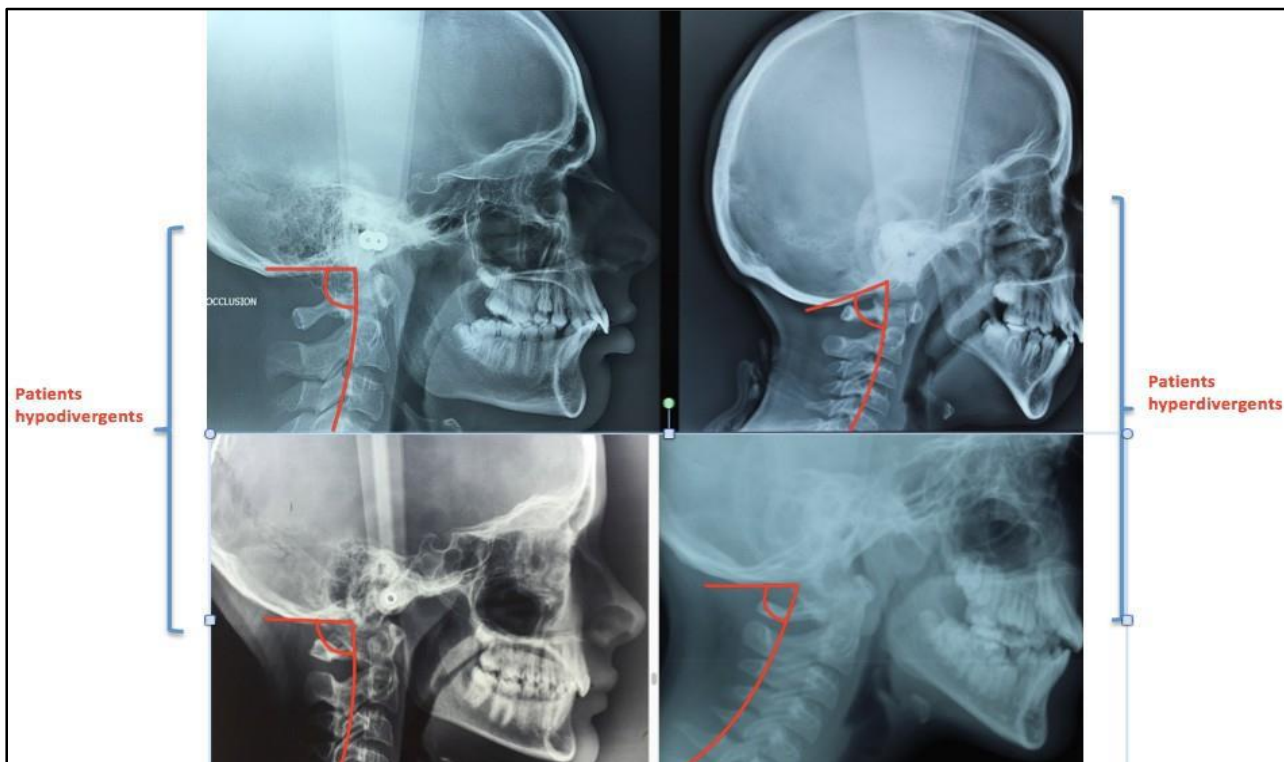


Figure 48 : Inclinaison de la tête et de la colonne cervicale en fonction du schéma facial chez des patients suivis à l'hôpital Bretonneau [84]

La (Figure 48) objective la différence d'inclinaison de la tête sur la colonne cervicale en fonction du schéma facial.

Les patients **hypodivergents** présentent une **flexion de la tête** sur la colonne cervicale tandis que les patients **hyperdivergents** présentent une **extension de la tête** sur la colonne cervicale.

Les patients présentant une béance squelettique présentent une tête davantage en extension par rapport aux patients ayant une béance d'origine dento-alvéolaire [71]. Il est fort probable que l'origine de cette différence soit fonctionnelle, liée à une respiration buccale chez le patient ayant une béance squelettique.

Des patients présentant une diminution de la dimension verticale d'occlusion présentent une diminution de la lordose cervicale (courbure cervicale plus droite) par rapport à un groupe contrôle [86].

Une étude réalisée chez l'édenté [87] a montré que la réhabilitation prothétique complète (augmentation de la dimension verticale) induisait une extension de la tête.

Les patients hyperdivergents présentent une tête en extension et une accentuation de la lordose cervicale (si on considère l'angle CVT/EVT). A contrario, les patients hypodivergents présentent une tête davantage en flexion et une diminution de la lordose cervicale.

➤ **Malocclusion du sens vertical et anatomie de la colonne cervicale vertébrale :**

Chez les adultes ayant une **supraclusion squelettique (tendance hypodivergent)** seulement, un type d'anomalie a été retrouvé au niveau des vertèbres cervicales : Les fusions entre C2 et C3. Elles sont significativement plus fréquentes chez ce type de patients comparé au groupe contrôle [75]. Ils ont réalisé la même conclusion pour les patients présentant une béance squelettique.

Un parallèle intéressant peut être effectué avec cette même étude réalisée chez le jeune patient pré orthodontique avec une béance antérieure [72]. Ils ont comparé la fréquence des modifications de la colonne cervicale vertébrale chez des patients ayant une béance antérieure squelettique et des patients ayant une béance antérieure dento-alvéolaire. Ils n'ont pas eu de différences significatives dans la fréquence des apparitions des modifications de la colonne cervicale vertébrale dans ces deux groupes. La **Figure 49** objective une fusion de C2 et C3 chez une patiente hyperdivergente et en classe II squelettique suivie à l'hôpital Bretonneau dans le cadre d'un traitement orthodontique.



Figure 49 : Fusion entre C2 et C3 chez une patiente de l'hôpital Bretonneau hyperdivergente et en classe II squelettique[75]

Les anomalies du sens vertical (béance et supraclusion) sont en rapport avec une fréquence augmentée de fusion entre C2 et C3.

2.1.5.2.2. Répercussions sur l'ensemble du corps

Une corrélation a été retrouvée entre les paramètres crânio-faciaux verticaux et les courbures de l'ensemble de la colonne vertébrale [82]. Les patients présentant des paramètres verticaux augmentés (axe facial, plan mandibulaire, angles goniaux plus verticaux) présentent des angles de la colonne vertébrale (inclinaison du pelvis, angle de la lordose lombaire, inclinaison supérieure du thorax) plus augmentés que les patients présentant des paramètres crânio-faciaux plus horizontaux (**Figure 50**).

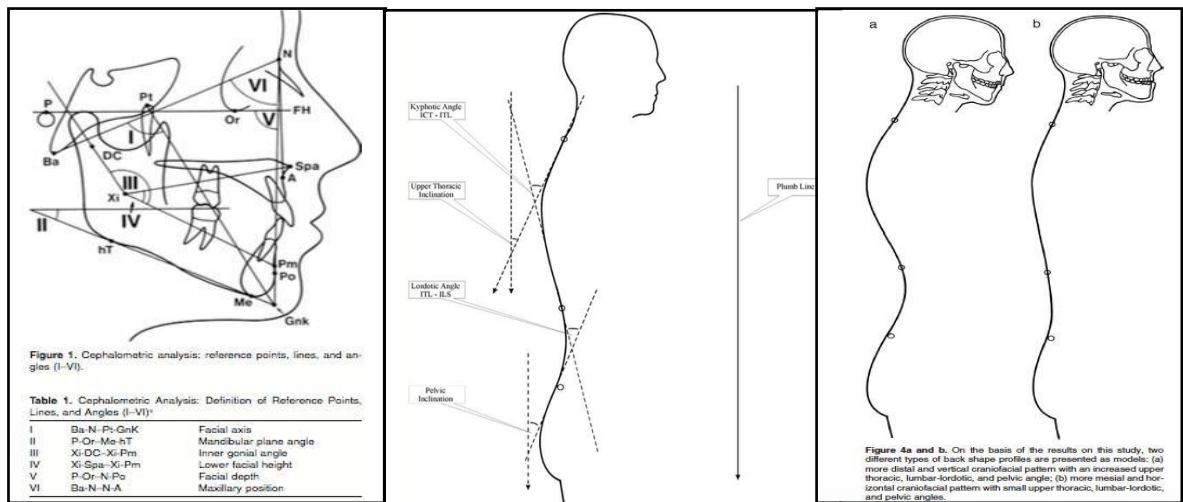


Figure 50 : Relation entre les paramètres verticaux crâno-faciaux et la colonne vertébrale dans le sens sagittal [82]

Une augmentation symétrique ou asymétrique de la dimension verticale d'occlusion (Bloc de silicone de 4mm) provoque un changement de position de la colonne vertébrale en statique (position de bout) et en dynamique (pendant la marche) [88]. Ils n'ont pas trouvé de corrélation entre la position du bloc de silicone (droite ou gauche) et le côté (homolatéral ou controlatéral) de la déformation de la colonne vertébrale.

Ils font l'hypothèse qu'à travers la manipulation de l'occlusion chez des sujets en bonne santé, le système nerveux central reçoit des nouvelles afférences symétriques ou asymétriques de la nouvelle position de la mandibule et répond par des efférentes afin d'adapter l'activité musculaire à la nouvelle position mandibulaire. Il est donc possible de faire l'hypothèse que la manipulation de l'occlusion a un impact sur les connexions neuronales de l'ensemble des muscles du corps. **Cette constatation prend toute son importance, notamment en orthodontie où il arrive que le praticien soit obligé d'augmenter la dimension verticale d'occlusion du patient (ajout de cales occlusales, plans de surélévation...).**

Le développement vertical crâno-facial n'impacte pas seulement la courbure de la colonne vertébrale.

Il a été démontré que des patients ayant des béances ou des supraclusions sont plus susceptibles d'avoir une **démarche pathologique**. De plus, il semblerait que la dimension verticale d'occlusion aurait une relation avec le côté de l'œil dominant. Ainsi, un patient avec une supraclusion a plus souvent un œil droit prédominant. C'est l'inverse avec les patients présentant une béance [89]. De plus, certaines pathologies de l'œil seraient plus fréquentes chez des sujets présentant des anomalies verticales de l'occlusion (exophorie, ésoptorie).

Les patients hyperdivergents présentent des courbures vertébrales accentuées. A contrario, les patients hypodivergents présentent des courbures vertébrales diminuées. La dimension verticale semble influencer sur l'équilibre postural statique et dynamique et le capteur oculaire.

2.1.5.3. Malocclusions dans le sens transversal et répercussions posturales :

Les anomalies du sens transversal sont caractérisées par un excès ou un défaut de développement transversal et peuvent concerner :

- **les bases squelettiques** : une endognathie sera caractérisée par un défaut transversal tandis qu'une exognathie sera caractérisée par un excès transversal. Ces anomalies squelettiques peuvent toucher le maxillaire ou la mandibule.
- **les zones alvéolaires** : les procès alvéolaires peuvent être trop orientés vers l'extérieur (exoalvéolie) ou vers l'intérieur (endoalvéolie).

Les malocclusions dans le sens transversal s'objectivent cliniquement par :

- Une occlusion latérale inversée unie ou bilatérale avec ou sans latéro-déviations mandibulaires



Figure 51 : Patientte présentant une latéro-déviations mandibulaires à gauche. Notez la déviations du milieu mandibulaire à gauche et l'occlusion inversée postérieure à gauche



Figure 52 : Patientte présentant une occlusion inversée postérieure bilatérale



Figure 53 : Patientte présentant une occlusion postérieure à gauche sans latéro-déviations mandibulaires

- Un non alignement des points inter incisifs avec ou sans perturbation de la cinétique Mandibulaire



Figure 54 : Patiente présentant une déviation du milieu mandibulaire à droite
- Une occlusion latérale en ciseaux



Figure 55 : Patiente présentant une exocclusion complète du secteur2

Les perturbations du sens transversal sont les premières malocclusions à être traitées en orthopédie dento-faciale. Elles ont été très étudiées, notamment dans le cadre de l'étude des pathologies posturales et de la **scoliose en particulier**.

2.1.5.3.1. Répercussions au niveau de la colonne cervicale :

- **Malocclusion du sens transversal, inclinaison de la tête et orientation de la colonne Cervicale :**

Shimazaki et al en 2003 ^[90] sur un modèle 3D reproduisant le corps humain, ont trouvé une corrélation significative entre une latéro-déviations mandibulaire (reproduite en 3D par une activité asymétrique droite-gauche des muscles masticateurs et une bascule du plan d'occlusion) et le déplacement transversal de la **colonne vertébrale cervicale**. La fiabilité de cette étude est directement liée à l'exactitude de leur modèle 3D (**Figure 56**). Dans leur simulation d'une latéro-déviations à droite, ils simulent une bascule du plan d'occlusion en haut à droite ainsi qu'une asymétrie d'activité musculaire droite-gauche, le côté gauche étant plus actif que le côté droit en cas de latéro-déviations droite.

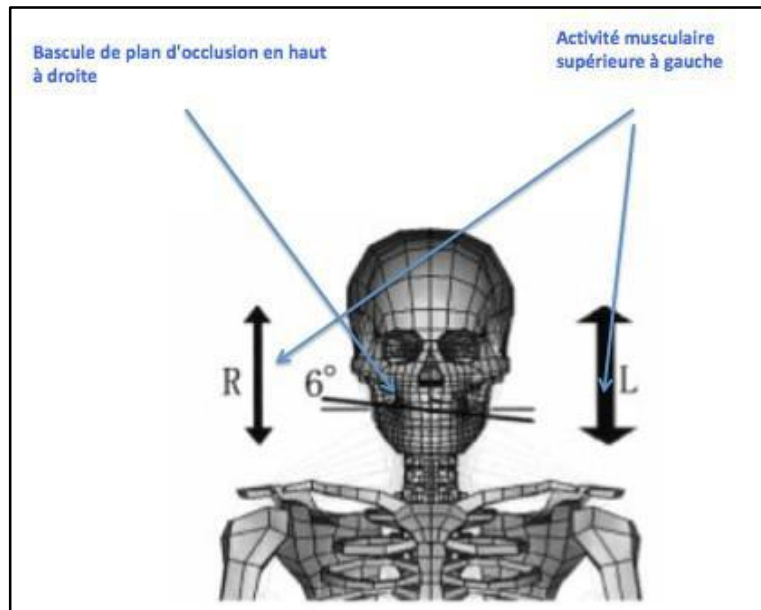


Figure 56 : Modèle 3D d'une latéro-déviatoin mandibulaire droite [90]

Pour ces simulations, ils se sont basés sur des conclusions de certaines études réalisées dans la littérature [91]. Pourtant, ces conclusions, notamment sur l'asymétrie droite-gauche en cas de latéro-déviatoin, ne font pas du tout consensus dans la communauté scientifique [92]. Les conclusions de cet article sont donc à nuancer et ne semblent pas refléter ce qu'il se passe réellement in vivo.

Dans les autres études [55,83] étudiant l'impact des malocclusions du sens transversal sur la colonne cervicale, un rapport entre occlusion inversée postérieure et déviatoin de la colonne cervicale a pu être mis en évidence ; cependant, aucun lien n'a pu être démontré entre le côté de l'occlusion inversée et le côté de la déviatoin de la colonne cervicale.

En orthodontie, lorsqu'il est diagnostiqué une insuffisance transversale du maxillaire, le traitement adéquat consiste à réaliser de l'expansion maxillaire. Plusieurs appareils existent, notamment le disjoncteur (**Figure 57**).



Figure 57: Disjoncteur sur bagues de 16 et 26

Une étude de 2006 ^[93] s'est intéressée au changement postural de la tête un an après disjonction rapide du maxillaire. Cette étude a montré qu'un certain nombre de changements significatifs au niveau des angles cranio-cervical et cranio-vertical apparaissent par rapport à un groupe contrôle sans traitement :

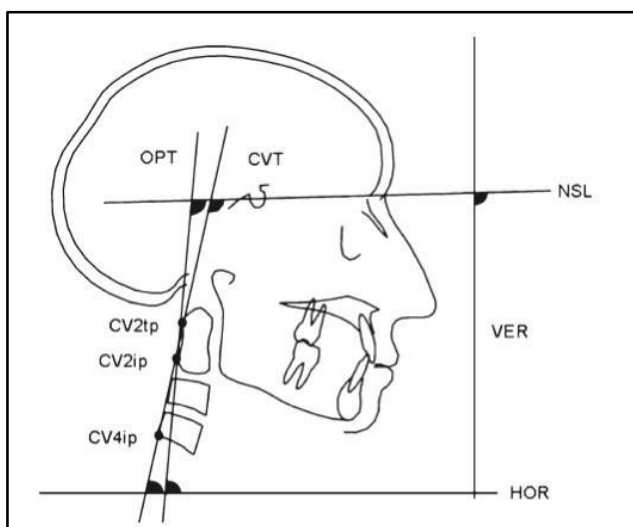


Figure 58 : Lignes de références permettant d'objectiver la modification posturale de la tête et l'inclinaison de la colonne cervicale ^[93]

- L'angle NSL/VER (décrit l'élévation de la tête par rapport à la verticale (**Figure 58**) diminue à un an post disjonction. La diminution de cet angle (diminution de l'extension de la tête) pourrait refléter une amélioration de la respiration nasale comme un résultat de la disjonction rapide du maxillaire.
- Les angles OPT/HOR et CVT/HOR (**Figure 58**) diminuent à un an (résultat contraire à ce qui était attendu). Ceci indique une inclinaison vers l'avant de la colonne cervicale. Ils ont interprété cela de la façon suivante : l'augmentation de la perméabilité nasale entraîne une augmentation de l'air dans les voies nasales ce qui provoque peut-être une résistance temporaire des voies aéropharyngiennes (du fait de l'augmentation de l'air). Pour compenser cela, le cou s'incline en avant pour augmenter la section du pharynx.

NB. : La première adaptation posturale mise en relation avec l'absence de respiration nasale est l'extension de la tête sur le cou. La nécessité de maintenir la bouche entrouverte lors de la ventilation entraîne une multitude d'adaptations posturales pour faciliter le passage de l'air au niveau du pharynx. Ainsi, chez le respirateur buccal, la posture cranio-cervicale se modifie dans le sens d'une hyperextension de la tête sur la colonne cervicale avec position avancée de la colonne cervicale pour dégager le pharynx de l'obstruction basilinguale et permettre à l'air inspiré par la bouche de passer (Figure 59).

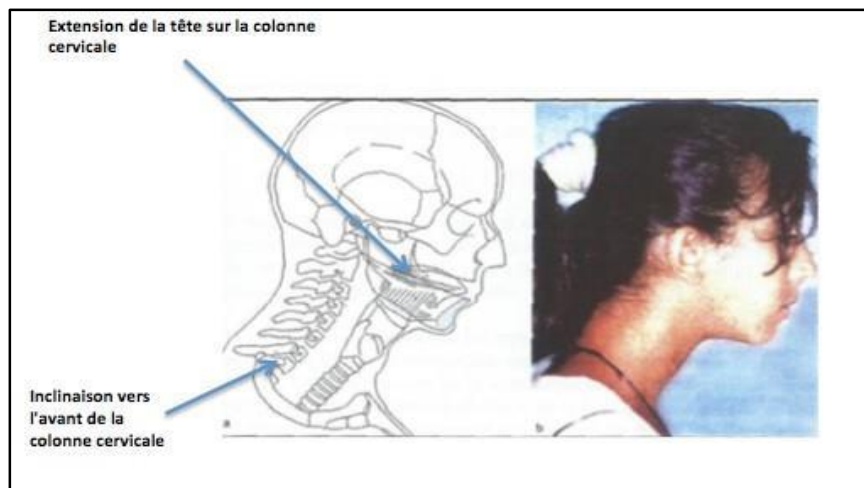


Figure 59 : Hyper extension crano-rachidienne et inclinaison vers l'avant de la colonne cervicale lors de la ventilation buccale [93]

Les répercussions des anomalies transversales sur la colonne cervicale demeurent floues. Cependant, la disjonction maxillaire irait dans le sens d'une diminution de l'extension de la tête sur la colonne cervicale.

➤ **Malocclusion du sens transversal et anatomie de la colonne cervicale vertébrale**

Une étude pilote [94] a mis en évidence une fréquence plus élevée des malformations vertébrales au niveau de C4 et C5 chez des patients présentant une insuffisance transversale du maxillaire par rapport à un groupe contrôle (**Figure 60**).



Figure 60 : Sur la photo de gauche, des vertèbres cervicales normales. Sur la photo de droite, exemple de défauts (en rouge) des vertèbres touchant les patients ayant une insuffisance transversale du maxillaire [94]

Or, C4 et C5 correspondent au pivot du mouvement de flexion-extension de la colonne cervicale. Il est donc possible d'émettre l'hypothèse qu'une position de la tête plus en extension à cause d'une ventilation nasale (en rapport avec un maxillaire trop étroit) peut induire des défauts de formation des vertèbres supports de ce pivot de flexion-extension.

2.1.5.3.2. Répercussions sur l'ensemble du corps

Beaucoup d'études [83,55] ont cherché à évaluer la fréquence des malocclusions chez des patients scoliotiques en comparaison à des patients non scoliotiques.

Une prévalence élevée des classes II subdivision, des déviations des milieux, des occlusions inversées unilatérales serait observée chez les patients ayant une scoliose par rapport au groupe de patients sans scoliose.

La déviation de la colonne vertébrale (du fait de la scoliose) pourrait jouer un rôle important dans le développement des asymétries dento-faciales, par la position inclinée de la tête qu'elle impose Huggare [95] a examiné chez 22 patients ayant une scoliose, l'occlusion dentaire ainsi que les téléradiographies de face et de profil. 17 des 20 patients ayant une scoliose vers la droite ont une déviation compensatrice cranio-cervicale du côté opposé dans le but de maintenir une position stable de la tête par rapport à la verticale. Il a remarqué que les patients scoliotiques avaient une prévalence augmentée des malocclusions latérales par rapport à des patients non scoliotiques.

De la même façon, une augmentation de la prévalence des maladies orthopédiques dans le sens frontal (scoliose, déviations latérales de la colonne cervicale, bascule du bassin, des épaules...) a été observée chez des patients ayant une occlusion inversée postérieure [55]. Ces patients ont statistiquement plus de risques d'avoir les épaules obliques, une scoliose, un pelvis oblique et des jambes de longueur différente par rapport à des patients symétriques [96].

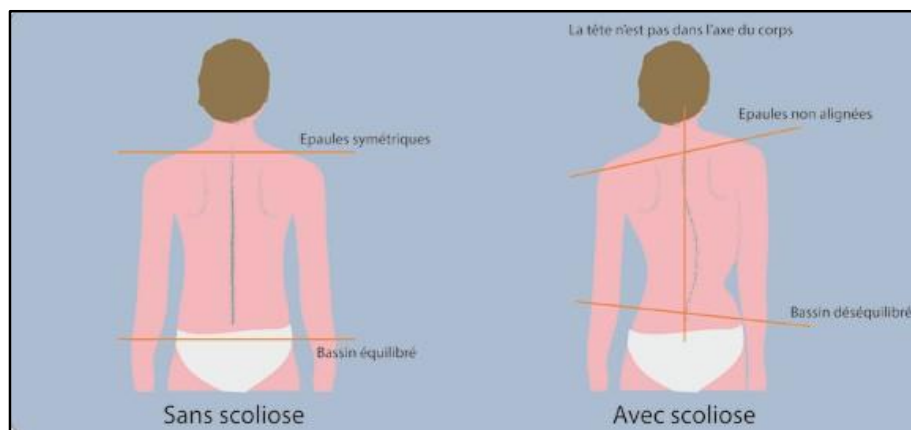


Figure 61 : Inclinaison de la tête chez les patients présentant une scoliose[96]

Quelques éléments de réflexions peuvent toutefois tempérer ces conclusions puisque dans la plupart de ces articles, il n'est pas précisé si ces malocclusions transversales sont accompagnées d'un mauvais positionnement mandibulaire (c'est-à-dire une latéro-déviations mandibulaire) ou non. Cette précision est importante quand on sait que 20% des inversés d'articulé postérieur ne sont pas accompagnés d'une latéro-déviations. Si ces malocclusions sont accompagnées d'un mauvais positionnement mandibulaire, il paraît plus évident que cela aura une répercussion sur les insertions musculaires avec une possible réaction en chaîne sur la colonne vertébrale (notamment par l'oshyoïde). A contrario, il est légitime de se demander si un inversé d'articulé postérieur sans conséquence sur la cinétique mandibulaire peut avoir une réelle répercussion sur l'ensemble du corps.

Kibana ^[97] en 2002 et Ferrario ^[98] en 2003 ont évalué l'effet immédiat d'une interférence occlusale asymétrique sur la contraction des muscles sterno-cléido-mastoïdiens lors du serrage chez des sujets sains. Tous les sujets se sont retrouvés avec une activité asymétrique des muscles sterno-cléidomastoïdiens droit et gauche. Une corrélation positive a été retrouvée entre l'asymétrie des SCM et l'angle d'inclinaison du cou. Ces asymétries occlusales et posturales pourraient être le fruit des asymétries musculaires. En effet, lorsqu'un côté de la mandibule entre en contact avec le maxillaire lors de la fermeture avant l'autre côté, cela entraîne un abaissement du condyle mandibulaire d'un côté et une ascension du condyle de l'autre côté. Cette situation entraîne une rotation de l'os hyoïde et provoque une asymétrie du tonus des muscles manducateurs qui se transmet aux muscles sus et sous hyoïdiens et aux muscles cervicaux. La résultante de ces forces musculaires asymétriques provoque une modification de la position du rachis cervical et de la ceinture scapulaire et se répercute sur la ceinture pelvienne.

Cette relation entre occlusion et musculature se prolongerait dans le bas du corps puisque Valentino ^[54] a mis en évidence qu'une interposition asymétrique d'une cale aurait des répercussions sur l'activité de certains muscles de la jambe (muscle long fibulaire, muscle gastrocnémien).

Une relation ascendante a notamment été mise en évidence par Sakaguchi ^[53] qui, en 2007, a observé que l'interposition d'une semelle sous le pied droit entraînait une augmentation des forces occlusales à droite. Conclusion retrouvée en 2011 par Maeda et al ^[99]. Michelotti ^[100], en 2007, ne trouva pas de lien significatif entre une différence de longueur des jambes et une occlusion inversée postérieure chez les adolescents ^[100]. Il est à noter que cette étude ne fait pas la distinction entre les patients présentant une occlusion inversée postérieure avec ou sans latéro-déviations.

La déviation mandibulaire n'impacte pas seulement la posture statique mais aussi la posture dynamique.

Landouzy décrit 4 signes principaux **posturaux dynamiques** du déséquilibre mandibulaire transversal :

- Limitation de la flexion antérieure du tronc
- Limitation de la rotation cervicale du côté de la déviation mandibulaire au cours de l'ouverture buccale
- Perte de force du membre scapulaire du côté opposé à la déviation mandibulaire au cours de l'ouverture buccale
- Réduction importante de l'équilibre au cours de la translation du poids du corps sur le pied du côté opposé à la déviation mandibulaire au cours de l'ouverture buccale.

Il évoque la problématique de la réciprocité. Si la mandibule crée un déséquilibre postural modifiant la position générale du rachis et de la posture sur un sujet parfaitement équilibré, est-ce que la modification volontaire de la posture peut créer une modification de l'ouverture buccale ?

Selon lui, sur un sujet parfaitement équilibré avec une ouverture buccale rectiligne :

- La flexion latérale du rachis cervical entraîne une déviation homolatérale de la mandibule au cours de l'ouverture buccale ;
- La rotation des rachis cervicaux entraîne une déviation controlatérale de la mandibule au cours de l'ouverture buccale ;
- Le déséquilibre pelvien, créé artificiellement par la mise en place d'une talonnette d'un côté, entraîne une déviation homolatérale de la mandibule au cours de l'ouverture buccale.

Une interrelation, à la fois ascendante et descendante, semble exister entre les pathologies posturales statiques et dynamiques dans le sens transversal (scoliose, déviations latérales de la colonne cervicale, bascule du bassin, des épaules, rotation limitée, activité asymétrique musculaire le long du corps, différence de longueur de jambe, diminution de l'équilibre posturale...) et les anomalies occlusales transversales (notamment la latéro-déviations mandibulaire).

2.1.6. Pathologies mixtes :

Ce sont de loin les plus complexes mais également les plus fréquentes. Elles nécessitent alors une phase d'interception et de test souvent longue où tout les symptômes présents doivent être traités avant réalisation du traitement final.

Ces traitements font, comme nous l'avons vu, appel à différentes spécialités, dont l'odontologie est l'une des plus importantes. Le patient, géré par le posturologue, va faire des navettes entre les différents thérapeutes pour réduire de manière progressive ses symptômes. Cette interaction est rendue nécessaire par les effets induits des traitements de chacun sur les différentes entrées posturales.

Ce traitement, plus que tout autre, doit être complété, dans sa phase interceptive, par une phase de stabilisation de 3 mois au moins, pour valider l'efficacité du traitement.

2.1.7. L'apport des traitements orthodontiques sur la posture :

D'un point de vue ostéopathique, un traitement orthodontique engage :

- l'application de tensions et de contraintes pouvant affecter la biomécanique crânio-faciale et par là-même, la mécanique générale du corps.
- l'établissement d'un nouveau plan d'occlusion et ses répercussions à distance.

2.1.7.1. Influence des appareillages sur la biomécanique crânio-faciale :

L'hypothèse de dysfonctions ostéopathiques (accompagnées de leurs conséquences physiologiques) engendrées par des traitements d'ODF a souvent alimenté la polémique entre ostéopathes et orthodontistes. Cette hypothèse s'appuie davantage sur des observations et des constatations cliniques et n'est pas donc pas clairement démontrée.

Actuellement, l'ostéopathie crânienne ne prétend remplacer, en aucune façon, le traitement orthodontique standard ^[101]. On peut s'interroger néanmoins sur l'influence des divers appareillages orthopédiques/orthodontiques sur la dynamique crânienne décrite en ostéopathie crânienne.

➤ Action supposée des appareillages sur les sutures :

Il est probable que les sutures crâniennes ne reçoivent pas la totalité de la force appliquée par l'appareillage, étant en partie « diluée » dans l'os lui-même ainsi que dans le desmodonte. Toutefois, pour l'ostéopathe ^[102], une contrainte est due principalement à la continuité du fil au niveau des incisives ou encore à la rigidité de la plaque palatine, peut subsister. Ceci entraînerait notamment la perte de la motilité de la suture inter-maxillaire et empêcherait la stimulation de l'appui lingual lors de la déglutition. Quant à la solidarisation des premières et deuxièmes molaires maxillaires, elle apporterait une contrainte sur la suture maxillo-palatine.

Sur ce point, seule l'étude de Lorens ^[103] a émis la supposition selon laquelle « la disjonction rapide, qui laisse un cal osseux à la place de la suture élastique, les forces extra-orales à appui crânien ou cervical ont probablement une action sinon indésirable pour le moins incontrôlable sur les sutures ».

En outre, les études scientifiques ne peuvent apporter sur ce point qu'une réponse quantitative (et non qualitative). Nous citons l'étude tomographique de Ghoneima et al. ^[104] qui a montré que les forces orthopédiques de l'expansion rapide du maxillaire causent des modifications quantitatives significatives au niveau des sutures antérieures circum-maxillaires par comparaison avec les sutures postérieures de l'interface zygomatique.

➤ Quelques recommandations sur certains appareillages :

Quelques recommandations quant au port des divers appareillages issues de l'expérience clinique de certains ostéopathes sont présentées : [102, 105, 106]

- Les mouvements allant à l'encontre de la croissance crânio-faciale semblent les plus nocifs.

- Les **appareillages amovibles** sont préférés car le retrait quelques heures par jour permettrait au mécanisme crânien de reprendre son amplitude et sa tonicité et corrigerait ainsi les compressions momentanées des sutures.

- Concernant les **traitements multi-bagues**, les ostéopathes pensent que, dans un premier temps, il existe une contrainte amenant généralement à un blocage complet en rotation interne des mouvements crâniens. L'organisme a besoin de quelques jours pour s'adapter. Ils conseillent plutôt des **forces légères**.

- A contrario, l'application de trop fortes tensions peut bloquer le mécanisme crânien et être ainsi source de migraines, de problèmes oculaires ou encore de problèmes ORL.

La constance des forces appliquées par les **forces extra-orales** n'est pas maîtrisable, ce qui peut entraîner des compensations importantes sur la posture générale et cervicale notamment.

➤ Hypothèse : action ostéopathique des appareillages orthodontiques :

Garin et Filippini [107], deux ostéopathes, ont mené une étude expérimentale chez un groupe de 24 adultes suivis en orthodontie. Ils ont évalué l'évolution de la motilité de la suture sphéno-basilaire "SSB" (sans traitement ostéopathique associé) à plusieurs stades du traitement orthodontique. Ils ont constaté que les trois quarts des patients présentaient une amélioration. **Les orthodontistes pourraient faire de l'ostéopathie sans le savoir.**

G. Smith [108] a créé le terme « **craniodontics** » afin d'attirer l'attention sur le fait que toute action au niveau des dents (fil courbé, élastiques, etc.) peut provoquer des changements dans les tensions de la dure-mère et des os crâniens. En ce sens, toute tension mécanique placée sur les dents sera réfléchiée dans le crâne. Il stipule que si c'est utilisé intentionnellement, cela pourrait aider à corriger les dysfonctions crâniennes sus-jacentes.

En conclusion, des études sont nécessaires pour clairement analyser l'influence du port d'un appareillage sur la motilité crânienne ainsi que sur celle des charnières à distance. L'intérêt serait de comprendre par quels mécanismes les patients s'adaptent ou non aux contraintes imposées par l'appareil, et comment les forces se transmettent du système stomatognathique au système cranio-mandibulo-sacré.

2.1.7.2. Répercussions d'un nouveau plan occlusal :

➤ **Bénéfice du déverrouillage occlusal :**

Dans le concept ostéopathique, l'occlusion joue un rôle de conformateur crânien. La bouche constitue une formidable porte d'entrée sur le réseau dynamique crânio-facial. Lors de la mise en place d'une malocclusion, le système s'auto-verrouille et il n'y a plus, à ce moment-là, de véritables possibilités de manœuvres ostéopathiques pour lever cette barrière. [26]

A travers l'occlusion, l'orthodontiste travaille sur ce réseau. Le **déverrouillage occlusal**, pourrait redonner une liberté au système et le modifier grâce à une **nouvelle information dentaire et crânienne**. Modifier l'occlusion (en l'optimisant) sous-entend, dès lors, une réorganisation de la dynamique crânienne. En d'autres termes, le bénéfice occlusal obtenu permet un rééquilibrage de la fonction qui est favorable au mécanisme crânien. [107]

➤ **Répercussions à distance :**

En outre, l'établissement d'un nouveau plan d'occlusion implique une adaptation de l'équilibre de la tête et du cou mais aussi de l'ensemble de la colonne vertébrale. Sur ce point, quelques études analysent les répercussions des modifications du plan occlusal sur la posture de la tête suite aux thérapeutiques suivantes :

✚ Répercussions après disjonction palatine rapide :

L'expansion transversale du palais est souhaitée chez les respirateurs buccaux afin de perméabiliser les fosses nasales. Plusieurs études [109, 110, 93] montrent une diminution significative de l'angle cranio-cervical (associée à une augmentation de la courbure cervicale et donc à une flexion de la tête) corrélée à l'augmentation de la dimension des voies aériennes naso-pharyngées (et donc du passage de la ventilation buccale à nasale) suite à cette thérapeutique.

Leonardi et al. [111] ont montré que suite à la phase active de l'expansion maxillaire, la largeur antéro-postérieure de la SSB augmentait de manière statistiquement significative.

✚ Répercussions après chirurgie orthognatique :

Quelques études analysent les conséquences des chirurgies orthognatiques sur la posture. Pour Savjani et al. [112], les réductions de la hauteur verticale de la face par impaction maxillaire entraînent des modifications durables de l'équilibre cranio-cervical (posture du cou).

Phillips et al. [113] ont étudié les changements de posture de la tête et du cou chez 201 patients suite à cinq types de chirurgies orthognatiques. Les résultats révèlent que la posture du cou n'a pas montré de changements significatifs sur le long terme (après un an) pour chacun des groupes. Toutefois, la flexion de la tête était statistiquement significative ($P < 0,05$) pour les groupes qui ont combiné impaction maxillaire avec avancée ou recul mandibulaire.

2.1.7.3. Conception d'appareillages allant dans le sens ostéopathique :

Les orthodontistes précités proposent des appareillages conçus en accord avec les principes ostéopathiques crâniens :

- M-J Deshayes aborde le traitement de malocclusions diagnostiquées en rapport avec un schéma crânien dysfonctionnel dans une démarche d'orthopédie cranio- faciale chez l'enfant de moins de 6 ans.

- James et Strokon, pour ne citer qu'eux, recherchent une normalisation crânienne avant le début du traitement orthodontique conventionnel dans les cas où une dysfonction ostéopathique crânienne est suspectée. L'appareillage utilisé se distingue par son système d'application de forces.

➤ Orthopédie crânio-faciale : [114, 115, 116]

Le Dr M-J Deshayes développe une prise en charge orthopédique de toute asymétrie occlusale dépistée en denture temporaire, **dès l'âge de trois ans**. L'objectif de cette intervention précoce est de réaliser une symétrisation des groupes dentaires à l'aide de vérins sectoriels placés sur la voûte palatine.

Le nouveau plan occlusal dépendant de l'arcade supérieure permet le recentrage mandibulaire sous le maxillaire. Avant l'âge de six ans, ceci permettrait le remodelage des os crâniens et la correction de l'asymétrie squelettique de la base crânienne associée.

L'action orthopédique à l'étage dento-alvéolaire se répercute sur l'étage crânien dans le but d'obtenir une nouvelle direction de croissance symétrique. Elle permettrait de mettre à l'abri des désordres temporo-mandibulaires.

✚ « Désocclure » (déprogrammer) l'asymétrie dento-faciale :

Cette première étape est réalisée à l'aide de pistes de désocclusion totale (notés PDT) en résine, dépendantes de l'arcade supérieure. La désocclusion et la mastication sous les PDT permettent :

-De lever le verrou occlusal pathogène, ce qui permet de lever les verrous staturaux basicrâniens.

-Une symétrisation des axes temporaux lors de la mastication ainsi qu'un recentrage mandibulaire.



Figure 62 : piste de désocclusion totale [116]



Figure 63: désocclusion dentaire [116]

✚ Corriger toutes les anomalies positionnelles des unités dentaires aux deux arcades simultanément :

Il s'agit de symétriser les dimensions transversales de l'arcade supérieure (sans se préoccuper du décalage sagittal des arcades), à l'aide de *vérins sectoriels* à action raisonnée :

- L'action latérale est réalisée du côté du maxillaire en rotation interne (RI).
- L'action de distalisation est réalisée du côté du maxillaire en rotation externe (RE)

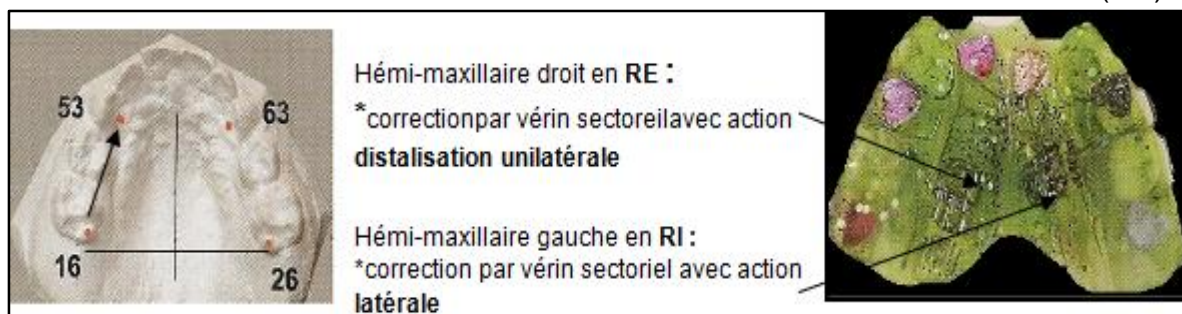


Figure 64 : Analyse de la configuration palatine Figure 65 : Vérin sectoriel associé [116]

Selon Deshayes, cette action de symétrisation est l'action la plus appropriée en vue d'aligner les centres de vorticité du sphénoïde et de l'occipital selon un axe nasion-opisthion (le terme de vorticité correspond aux circuits cellulaires microscopiques qui s'ordonnent autour d'axes propres à chaque os). Une expansion symétrique (vérins médians) fixerait alors l'asymétrie sphénoïdale. L'utilisation des vérins médians (ou autres moyens d'expansion symétrique) ne sont autorisés qu'une fois l'arcade redevenue rigoureusement symétrique.

✚ Utilisation d'un frankel de recentrage :

Il permet la régularisation verticale définitive du plan occlusal et la remise au juste du niveau vertical des molaires supérieures, de manière parallèle au plan podal.

Au total, il faut obtenir une position des dents intra-arcades et inter-arcades rigoureusement symétrique à la fois sur un plan sagittal, transversal et vertical.

✚ Corriger le déséquilibre myo-fonctionnel :

L'objectif est de créer chez l'enfant de nouveaux réseaux neuronaux de fonctionnement du système masticateur, notamment en stimulant au moyen d'exercices la latéralité opposée à celle de départ jusqu'à son automatisation. La collaboration parentale est primordiale. La correction orthopédique des asymétries cranio-faciales requiert une prise en charge de la production des sons, de la gestuelle linguale (qui est, elle aussi, asymétrique) ainsi que de la respiration.

➤ **Concept « advanced lightwire functional »**

Le Dr Darick Nordstrom ^[117], dans sa volonté d'allier principes ostéopathiques crâniens et médecine dentaire a mis au point un appareillage nommé « **Advanced Lightwire Functional** », noté ALF. On trouve plusieurs articles dans la littérature orthodontique y faisant référence ^[118, 119, 120, 121, 122]. Il est également cité dans la littérature ostéopathique par J.D Laughlin dans un ouvrage de Chaitow ^[123].

La conception de l'appareil ALF ^[124] est inspirée des appareillages Crozat (première génération des appareillages dentaires amovibles) et Karnot Universal Lightwire. Il est construit à partir d'un fil Elgiloy 0,25 ou 0,28 présentant un **haut degré de flexibilité**. Le fil est disposé sur la surface linguale des dents de molaire à molaire et présente ainsi une intrusion minimale dans la fonction oro-faciale.

Des ressorts peuvent être ajoutés aux extrémités du fil afin de distaler les deuxièmes molaires. Plusieurs versions existent: l'ALF « expansion/sagittal », l'ALF « twin block ».

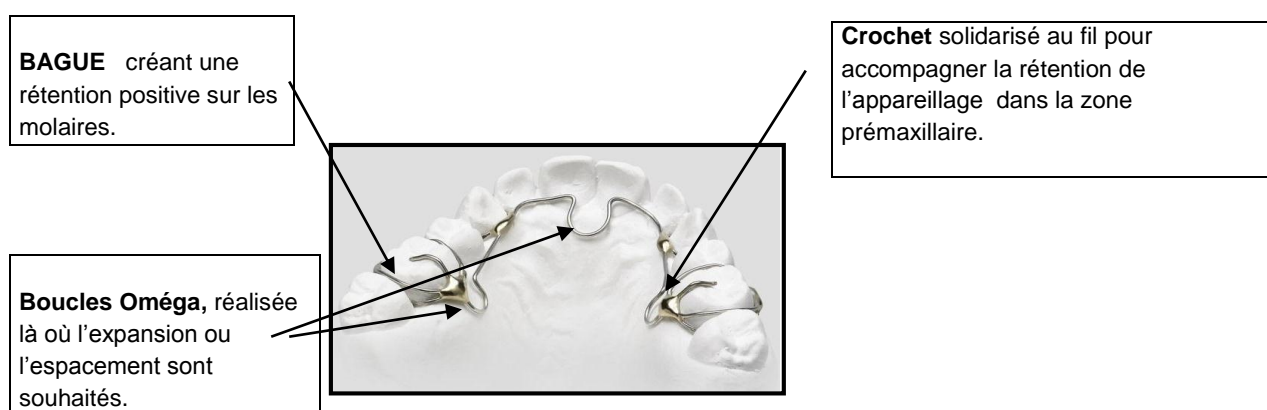


Figure 66 : Appareil ALF^[124].

Il est indiqué pour :

- Corriger les distorsions dans trois zones principales : les os crâniens, les arcades dentaires et la déglutition.
- Réaligner les dents.
- Soulager les douleurs chroniques.

Son action est double : ostéopathique d'abord, puis orthodontique.

✚ **Action ostéopathique :**

James et Strokon développent leur philosophie dans leur enseignement : "Firstly this appliance is designed primarily to assist in the correction of cranial lesions and only secondarily to move teeth".

Flexible et élastique, l'ALF délivrerait des forces légères et continues travaillant en vue d'ajustements cranio-sacraux, 24 heures sur 24 et 7 jours sur 7 :

- Les dents sont utilisées comme des bras de levier pour agir sur la biodynamique crânienne.
- Son action libérerait de toute tension crânienne et permettrait ainsi la normalisation ostéopathique des os du crâne en s'appuyant sur le principe d'autocorrection innée du corps.

- Il apporterait des modifications de la fonction musculaire, ce qui engendrerait des résultats stables.

Chaque cas est unique et la réalisation appropriée de l'appareil, même si elle semble simple dans sa conception, prend du temps afin d'obtenir le résultat désiré. Un suivi ostéopathique est préconisé pour vérifier si les forces délivrées sont appropriées.

✚ Action orthodontique :

L'expansion douce à force constante permet de développer les arcades supérieures ou inférieures en transverse par induction d'un remodelage osseux. Les forces, appliquées au niveau de la ligne cervicale, sont plus proches du centre de résistance de la dent. L'action physiologique de l'ALF produirait davantage le mouvement « physique » (déplacement) que le basculement des dents.

la conception de l'appareillage (disposition et repartition des éléments structurels) est basée sur les distorsions dans la forme de l'arcade au début du traitement et selon les résultats désirés à la fin du cas.

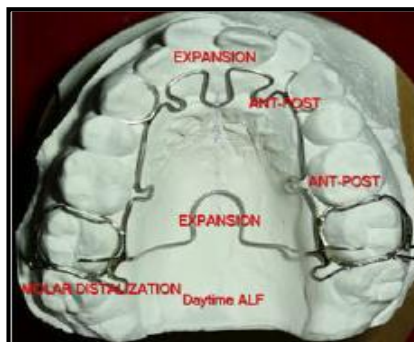


Figure 67 : Eléments structurels de l'ALF et leurs effets fonctionnels associés. [125]

Un nouveau plan d'occlusion est établi à la fois dans les plans transversal, sagittal et vertical. Le gain de place permet le réaligement des dents maxillaires par orthodontie fixe conventionnelle dans un second temps. Enfin le « calage » de l'arcade inférieure sous le plan occlusal maxillaire permet le recentrage de la mandibule dans une position neutre.

Selon les auteurs, la stabilité du traitement se justifie par une position correcte du prémaxillaire, la libération des tensions dento-crâniennes, la prise en compte et le respect de la motilité crânienne. En outre, la stabilité requiert des ATM fonctionnelles, une respiration nasale ainsi qu'une déglutition mature définie par une dimension verticale et un espace lingual corrects

Pour G. Smith [126], une expansion transversale ou sagittale qui ne permet pas la correction des distorsions crâniennes résultera en une récurrence orthodontique dans un pourcentage élevé des cas.

Concernant cette proposition thérapeutique, si l'utilisation de forces légères a une action directe sur le desmodonte et l'os alvéolaire, la question de savoir si elles ont réellement une action directe sur les sutures demeure.

2.2. Orthodontie et posture :

Les personnes traitées en orthodontie manifestent souvent certains signes indiquant clairement que leur système corporel ne parvient pas à gérer les contraintes imposées par l'appareillage dentaire.

Maux de tête, sinusite, douleur locale dentaire, douleurs cervicales et au niveau de muscles de cou, difficulté de concentration, attention dispersée, apparition ou aggravation de scoliose, nervosité, irritation, sommeil perturbé...etc.

Il est donc indispensable d'un suivi en ostéopathie afin de d'aider son système corporel à s'adapter aux contraintes de l'appareillage.

2.2.1. Avant le début du traitement orthodontique :

- Normalisation crânienne du jeune enfant par l'ostéopathe :

Lors de l'anamnèse, l'orthodontiste peut éventuellement repérer des symptômes en rapport avec des troubles ostéopathiques qui pourraient venir ralentir son traitement. L'intervention ostéopathique chez les jeunes sujets peut être sollicitée pour corriger les déséquilibres pouvant être à l'origine des problèmes occlusaux. Il apparaît nécessaire d'orienter la boîte crânienne avant de placer les dents.

- Préparation du terrain d'intervention de l'orthodontiste :

La précocité de l'intervention de l'ostéopathe pourrait préparer le terrain d'intervention de l'orthodontiste. Notamment, Amigues ^[127] préconise, au préalable, un bilan ostéopathique crânien, viscéral et postural dans la perspective d'évaluer si l'organisme est « prêt » pour recevoir un traitement orthodontique. L'ostéopathe vérifie l'équilibre des structures. La mise en place d'un appareillage sur un organisme équilibré permettrait, de ce fait, d'obtenir un traitement moins long avec des forces délivrées moins lourdes. Sergueef ^[101] décrit une technique de normalisation faciale globale pour préparer un traitement orthodontique.

2.2.2. Pendant le traitement orthodontique :

- Suivi ostéopathique chez l'enfant :

Selon son expérience, Sergueef ^[101] remarque que les traitements orthodontiques s'avèrent plus difficiles si les dysfonctions somatiques affectant l'occlusion de l'enfant persistent. Le relâchement des dysfonctions présentes, par intervention ostéopathique, pourrait fournir un confort à l'enfant et permettre une meilleure tolérance au traitement orthodontique.

L'ostéopathe pense pouvoir faciliter l'intégration des corrections orthodontiques en maintenant ^[106] :

- une compliance crânienne par libération des sutures, lieu de croissance et d'adaptation.
- une capacité d'absorption de l'ensemble du corps au changement.

De même, il considère comme impératif de vérifier la liberté d'adaptation des arcades lors du port d'un appareillage orthodontique au même titre que celle des voûtes plantaires lors du port de semelles orthopédiques.

Le contrôle de l'équilibre postural du patient est important car une asymétrie tonique peut provoquer une compensation globale ou localisée du corps qui peut venir parasiter le traitement. Le traitement d'une posture dysfonctionnelle rétablit l'équilibre fonctionnel du complexe orofacial et apporte pour bénéfique une accélération de l'effet du traitement orthodontique.

➤ Suivi ostéopathique chez l'adulte :

Tout aussi bien, le suivi ostéopathique chez l'adulte en cours de traitement orthodontique favorise la capacité d'adaptation du sujet au traitement.

➤ En cas de douleurs associées :

En cas de douleurs, que ce soit pour l'enfant ou l'adulte, le traitement ostéopathique peut être préconisé. Il sera symptomatique [107]. Du fait de la présence de l'appareillage en bouche, il est difficile de savoir si l'origine d'une dysfonction est adaptative à l'appareillage ou si elle est primaire et engendre les troubles décrits par le patient.

Enfin, l'ostéopathe pourrait signaler le moment où il ne peut plus stimuler le mécanisme crânien. Dans ce cas, l'ostéopathe, en relation avec l'orthodontiste, sera en faveur d'une interruption provisoire du traitement

2.2.3. Après le traitement orthodontique :

A la fin du traitement orthodontique, après le retrait de l'appareil, l'ostéopathe pourra être sollicité pour « relancer » la motilité crânienne et son mécanisme dans son ensemble. Cette action est réalisée en vue de stabiliser le traitement final et ainsi d'éviter les récives, un des problèmes majeurs retrouvés dans la pratique orthodontique. [128]

2.2.4. Le traitement ostéopathique intéressant l'orthodontiste :

Les possibilités de la thérapeutique ostéopathique pouvant intéresser l'orthodontiste sont présentées. Les moments où l'ostéopathe ne peut aborder le problème seul et où la collaboration avec l'orthodontiste est préconisée sont aussi évoqués.

2.2.4.1. Dysfonctions du maxillaire et de la mandibule :

➤ Normalisation du maxillaire :

Chez l'enfant, l'abord ostéopathique des maxillaires peut être indiqué dans les cas suivants :

✚ **Dysfonction maxillaire :** [101]

Dans les cas de malocclusion notamment, les deux maxillaires présentent des mouvements différents. La procédure vise à retrouver une motilité intra-osseuse, une symétrie fonctionnelle et, chez les plus jeunes, une symétrie structurale.

L'ostéopathe place l'index, le majeur et l'annulaire sur les processus alvéolaires des maxillaires. Il fait une écoute et accompagne les mouvements dans les plages d'aisance, en restant attentif à la motilité intra-osseuse inhérente des maxillaires.



Figure 68 : Procédure des maxillaires [101]

A l'adolescence, les schémas structuraux sont plus installés et donc moins influençables. Le but du traitement manipulatif ne sera pas de « forcer » les os dans des positions symétriques mais de leur redonner une motilité. A ce stade, l'ostéopathe ne peut modifier les structures ni l'harmonie occlusale indispensable à l'équilibre crânien. Il est nécessaire de déléguer et de collaborer avec l'orthodontiste.

✚ **Palais étroit :** [101]

Une procédure intra-orale peut être pratiquée entre les deux maxillaires. Le praticien place les index fléchis en contact avec les surfaces palatines des maxillaires, au niveau des processus alvéolaires des molaires. Aucune pression n'est exercée directement sur les molaires. L'ostéopathe écoute la motilité inhérente des deux maxillaires et accompagne les mouvements dans les positions d'aisance selon les principes indirects et réalise un pompage.



Figure 69 : Procédure de la suture intermaxillaire [101]

✚ Encombrements dentaires : [129 ,130]

En libérant les tensions intra-osseuses du maxillaire, l'intervention ostéopathe permettrait au potentiel de croissance osseuse de s'exprimer et de favoriser ainsi un développement suffisant de l'arcade dentaire pour que les dents aient la place de se positionner correctement. Ce modelage s'effectue par l'intermédiaire des sutures intermaxillaire et maxillo-palatine. Il agit aussi sur l'arcade grâce à la suture maxillaire-prémaxillaire ainsi qu'à l'action du mécanisme crânien sur la langue.



Figure 70 : modelage des maxillaires^[131]

Il s'agit d'une technique structurelle fondamentale dans le traitement des problèmes d'encombrement dentaire de l'enfant et même de l'adolescent. Baker ^[131] a mis en évidence une expansion permanente de l'arcade maxillaire comme résultat direct d'un ajustement crânien ostéopathe.

L'orthodontiste souhaite généralement obtenir des modifications morphologiques de l'ordre de plusieurs millimètres.

➤ Normalisation de la mandibule :

✚ Encombrements dentaires : [130]

L'ostéopathe travaille l'élasticité de la symphyse tout au long de la croissance afin de permettre un développement optimal de la mandibule.

Il s'agit d'un travail intra-osseux.

L'ostéopathe ne cherche pas à retrouver une amplitude articulaire mais à redonner une élasticité au tissu osseux.

Les deux hémimandibules sont sollicitées dans les trois sens de l'espace par des mouvements de cisaillement.

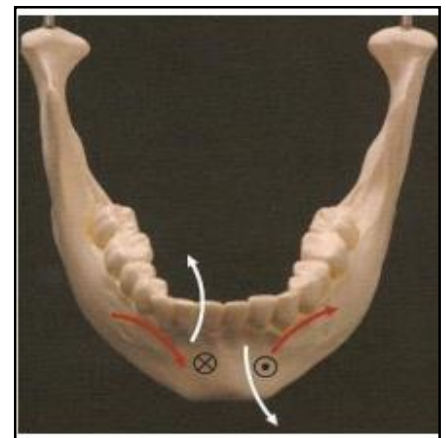


figure 71 : Travail sur la symphyse^[130]

2.2.4.2. Correction ostéopathique des dysfonctions oro-faciales :

Si l'ostéopathe remarque une concordance entre la dysfonction oro-faciale et le schéma crânien, l'approche ostéopathique peut être indiquée

➤ **Respiration buccale :** [101]

Un enfant respirateur buccal peut souffrir ou non d'obstruction nasale. En l'absence d'obstruction nasale, l'ostéopathe recherche la dysfonction somatique éventuellement responsable du trouble fonctionnel.

Les objectifs du traitement sont :

- équilibrer la base crânienne ainsi que ses rapports à l'os hyoïde et à la mandibule,
- améliorer la fonction de la colonne cervicale et thoracique,
- obtenir une posture optimale,
- faciliter la perméabilité des voies respiratoires nasales.

Une rééducation de la respiration nasale à l'aide d'exercices est conseillée à la fin de la séance.

➤ **Déglutition atypique :**

Landouzy et al [132] ont publié, dans la littérature orthodontique, une technique ostéopathique pour corriger les déglutitions atypiques. Au préalable, un bilan postural statique et dynamique est nécessaire afin de constater les anomalies posturales globales du sujet présentant une déglutition atypique. Dans le but de rendre à la langue sa place et sa fonction, il est décrit que l'ostéopathe « tire » sur les attaches postéro-inférieures linguales (et non sur la pointe) en agissant sur les positions de la tête, du rachis cervical et de l'os hyoïde. L'os hyoïde, lieu d'insertions profondes de la langue est considéré, en ostéopathie, comme le « niveau à bulle » du corps tout entier.

L'objectif est d'atteindre un équilibre myo-fascial entre la langue, l'os hyoïde et la colonne cervicale.

2.3. Une relation triangulaire orthodontiste-patient-ostéopathe :

[133, 134, 135, 136]

Pour soigner au mieux le patient avec nos deux disciplines, il faut qu'il y'ait une parfaite collaboration et communication entre les deux praticiens. Comment être crédibles auprès des patients si nous ne nous comprenons pas, si les objectifs de nos traitements différents ? L'interdisciplinarité est ici très importante : soigner le patient dans nos domaines de compétence propre, connaître ses limites et intégrer le fait qu'un autre praticien d'une discipline différente puisse être mieux à même de traiter la pathologie. Globalement, savoir passer la main, si c'est nécessaire.

Cette relation se divise en deux parties : la relation patient-praticien et la relation praticien-praticien. Les buts des soignants qu'ils soient médecin dentiste, ostéopathe ou autres sont identiques pour la prise en charge d'une pathologie : la reconnaître, la définir, évaluer la possibilité des traitements, traiter et en fin prévenir la récurrence. Cette relation un peu particulière a pour objectif des actions thérapeutiques complémentaires et coordonnées afin d'améliorer le bien-être du patient.

Ainsi, le patient ne doit pas être «baladé» de disciplines en disciplines, il faut construire le plus tôt possible une équipe pluridisciplinaire. Sinon il est évident qu'on observera, comme on observe déjà actuellement, des taux d'abandon thérapeutique ou d'abstention déjà élevés.

Chacun a un rôle important à jouer. Le médecin dentiste et l'ostéopathe doivent se mettre en relation ; il faut décloisonner les pratiques et avancer communément dans un même sens et dans un même but. Le patient, de son côté, devra suivre les directives données par les deux praticiens, les respecter et collaborer par sa confiance et son assiduité aux nécessités des traitements. C'est le principe de la relation soignant-soigné

Conclusion

L'objectif de ce travail est d'introduire la notion de posturologie en dentisterie et précisément en orthodontie. Car très nombreux sont les praticiens qui ne sont pas au courant de cette interrelation, à savoir : une modification de l'occlusion peut-elle entraîner une modification de la posture et inversement.

L'orthodontiste en travaillant sur les bases squelettiques, est le premier concerné par ce phénomène. De même que, les traitements orthodontiques par les contraintes mécaniques qu'ils provoquent au niveau de l'appareil manducateur, entraînent aussi des modifications de la posture.

Il est donc indispensable que la prise en charge des pathologies de l'appareil manducateur s'inscrive dans un contexte médical et global, afin de ne pas engendrer ou aggraver une pathologie posturale.

Une collaboration entre les deux spécialités est cependant capitale. Quoiqu'il en soit, une prise de conscience de cette interrelation par l'orthodontiste, ne peut qu'améliorer la prise en charge globale des patients.

Par ce travail, nous espérons également que, à l'avenir des cours élémentaires soient introduits dans le cursus universitaire du médecin dentiste. Mais aussi l'organisation de tables rondes, et des cycles de formation continue par les praticiens généralistes et spécialistes, afin de leur apprendre à traiter le patient d'une manière plus globale et donc plus médicale.

Partie pratique

« La réussite appartient à tout le monde. C'est au travail d'équipe qu'en revient le mérite »

R. Park

Etude d'enquête :

1. Introduction :

La scoliose est une déviation permanente de la colonne vertébrale, liée à une rotation des vertèbres. Elle survient surtout dans l'enfance et l'adolescence.

Même si le lien entre les malocclusions et ostéopathie ne soit pas clairement défini, la littérature semble être unanime quant à l'interrelation entre les malocclusions et la scoliose.

Lippold et al. [137] ont trouvé une corrélation statistiquement significative entre malocclusions de classe II et scoliose. L'étude publiée par Ben-Bassat et al. [138] montre que les malocclusions de patients scoliotiques présentent d'avantage d'éléments asymétriques dans les dimensions sagittales et transversales. Les auteurs ont observé une prévalence statistiquement plus importante des malocclusions de classe II subdivision, des déviations des médianes incisives maxillaires et surtout mandibulaires, et des occlusions inversées antérieures et postérieures. Les relations entre occlusion dentaire et scoliose ont également été étudiées chez l'animal comme D'Attilio et al. [33] Ils ont induit, en une semaine, le développement d'une courbure scoliotique chez le rat en surélevant unilatéralement son occlusion. Le rétablissement d'une harmonie occlusale par surélévation controlatérale de l'occlusion, pendant une autre semaine, s'accompagne chez 83 % des rats étudiés d'un retour à l'alignement vertébral initial. L'alignement rachidien semble donc pouvoir être influencé par l'occlusion dentaire chez le rat.

Afin d'enrichir ce travail, nous avons voulu réaliser une partie clinique, afin de démontrer sur notre échantillon composé de patients algériens, un éventuel lien entre l'occlusion et l'ostéopathie, mais sans pour autant confirmer ou infirmer catégoriquement ce lien, car cela aurait besoin d'un échantillonnage beaucoup plus large et beaucoup plus représentatif.

2. Matériels et méthodes :

2.1. Types de l'étude :

Nous avons mené une étude cas-témoins transversale, analytique, sur des patients scoliotiques et leurs témoins sains.

2.2. La population de l'étude :

Nous avons inclus 62 patients de la commune Douera, en suivant les critères d'inclusion et de non-inclusion qui sont :

Critères d'Inclusion :

Âge entre 6 et 19 ans, de sexe confondu filles et garçons.

Les patients présentant ou non une scoliose idiopathique.

Critères de Non-inclusion :

Les patients avec des scolioses non idiopathiques à savoir malformatives et autres ainsi que les déformations vertébrales sur le plan sagittal comme les hypercyphoses thoraciques.

Les patients ayant bénéficiés d'un appareillage dentaire au préalable.

Les patients ayant âge moins de 6 ans.

2.3. Le consentement éclairé :

Les parents des patients recrutés ont été informés de l'étude et ont accordé leur consentement avoué. (Annexe 1)

2.4. Le déroulement de l'étude :

Nous avons participé à la consultation de Dr. BELABASSI, consultation spécialisée dans les déformations vertébrales, au niveau du service de médecine physique et rééducation (MPR) du CHU Djilali Bounaama à Douera

Nous avons mené une étude sur trois mois, de mars à mai 2018, en assurant une consultation bihebdomadaire qui nous a permis de recruter notre échantillon.

Le recueil des données a été fait sur la base d'un questionnaire (annexe 2, 3) qui a relevé toutes les données de l'interrogatoire, l'examen clinique du rachis et de la cavité buccale, confirmé à la radiographie après avoir eu le consentement des parents.

Le médecin spécialiste reçoit le patient : un interrogatoire détaillé est fait avec précision de la puberté, des mesures anthropométriques à savoir la prise du poids et la mesure des tailles debout et assise sont notés. L'examen du tronc se fait sur patient dévêtu torse nus, à l'aide d'un fil à plomb en position debout de dos et de profil, la position penchée en avant objective la gibbosité, signe clinique le plus fidèle de la scoliose, et la confirmation est déterminée par la mesure de l'angle de Cobb sur la télémétrie de la

colonne vertébrale totale de face. Le médecin pose son diagnostic et informe le malade sur le traitement à venir.

Nous avons assuré par la suite un examen orthodontique qui débute par l'anamnèse récoltant toutes les données démographiques du patient puis procédant aux observations subjectives et à des mesures objectives à l'aide d'un examen exo-buccal et endo-buccal, fait minutieusement.

L'examen exo-buccal comprend :

- Examen du visage de face et de profil.
- Examen des parties molles : le front, le nez, la joue, les lèvres et le menton.
- Examen des articulations temporo-mandibulaires.

L'examen endo-buccal comprend :

- Hygiène et muqueuse buccale.
- Examen du parodonte et du pharynx.
- Examen de la denture : examen des deux arcades séparées + examen de l'occlusion statique et dynamique.

*Occlusion statique : noter les rapports d'occlusion dans les trois sens de l'espace (sagittal, vertical, transversal) dans les secteurs postérieurs (molaires), moyens (prémolaires, canins) et antérieur (incisif).

	Secteur incisif	Secteur canin	Secteur molaire
Sens sagittal	Overjet	Classes canine	Denture permanente : Classe d'angle D et G denture mixte : plan terminal
Sens transversal	coïncidence ou non des points inter incisifs et le sens de la déviation	Surplomb canin	Recouvrement molaire.
Sens vertical	Overbite	recouvrement canin	rapports cuspide-fosse

*L'examen fonctionnel :

Cet examen concerne les fonctions de ventilation, phonation, déglutition et la mastication.

2.5. L'analyse statique et épidémiologique :

Pour répondre à l'objectif de l'étude, nous avons comparé des moyennes à l'aide du test t de student et des pourcentages à l'aide du Khi-deux, pour déterminer l'homogénéité de l'échantillon, et calculer l'OR (Odds Ratio) qui représente le critère de jugement avec un seuil de significativité $p < 0,05$ sur un logiciel statistique SPSS version 2.0.

3. Résultats :

3.1. Caractéristiques démographiques :

3.1.1. Dans l'échantillon global : N=62

		N	%
Sexe	F	45	72.6
	M	17	27.4

3.1.2. Dans les groupes de la scoliose et de la malocclusion dentaire :

a

		Scoliose positive		Scoliose négative		Total	Malocclusion positive		Malocclusion négative		Total
		N	%	N	%		N	%	N	%	
Sexe	F	27	87.09	18	58.06	45	25	71.42	20	74.07	45
	M	04	12.90	13	41.93	17	10	28.57	07	25.92	17
Total		31	50	31	50	62	35	56.5	27	34.5	62

b

	Scoliose positive n= 31	Scoliose négative n= 31	Malocclusion positive n= 35	Malocclusion négative n=27
Sexe ratio	6.75	1.38	2.5	2.85
Age moyen	13.48±3.64	12.48±2.98	12.74+/-3.62	13.3+/-2.97

4. Comparaison des groupes :

		Scoliose positive	Scoliose négative	P
Sexe	F	27	18	0,01
	M	04	13	
Age moyen		13.48 ± 3.64	12.48 ± 2.98	0,24 (NS)

Echantillon homogène sur le sexe et non-homogène sur l'âge.

3.2. L'analyse du lien entre la scoliose idiopathique et les mal occlusions dentaires :

	Scoliose positive	Scoliose négative	P	OR
Malocclusion positive	22	13	0,021	3,38 (1,18 – 9,70)
Malocclusion négative	09	18		
Total	31	31		

Le lien entre la scoliose idiopathique et la malocclusion dentaire a été apprécié en calculant l'Odds ratio et son intervalle de confiance. Il a été retrouvé à 3,38 (1,18 – 9,70) avec un p significatif à $p < 0,021$ ce qui veut dire que les patients atteints de scoliose idiopathique ont trois fois plus de risque d'avoir des malocclusions dentaires associées.

		Scoliose positive %	Scoliose négative %	P
Over jet	< 2mm	22	46	0.13 (NS)
	> 2 mm	50	46	
Over bite	< 2 mm	18	46	0.021
	> 2 mm	59	30	
Occlusion croisée		4.5	7.6	0.05 (NS)
Classe molaire	CI II molaire	36	23	0.48 (NS)
	CI III molaire	09	30	
Dysharmonie dento-maxillaire		31	23	0.021
Non coïncidence des points inter incisive		50	61	0.021

En stratifiant sur les six types de malocclusion dentaire étudiés, l'analyse a incriminé les trois types suivants, over jet (augmenté ou diminué), la dysharmonie dento-maxillaire et la non-coïncidence des points inter-incisives supérieurs et inférieurs avec un $p < 0,021$.

4. Discussion conclusion :

Le lien entre la scoliose idiopathique et les malocclusions dentaires est un sujet souvent abordé dans la littérature. Lippold et al. [137] ont étudié 29 garçons et 30 filles âgés entre 3,5 et 6,8 ans. L'occlusion fut évaluée, entre autres, par cinq critères : classe molaire d'Angle, surplomb vertical (overbite), déviation de la ligne médiane, occlusion latérale et présence ou absence de symétrie faciale. Les corrélations entre les scolioses et les malocclusions n'ont été rapportées qu'en termes de relation molaire d'Angle. Ils recommandent de réaliser un dépistage d'éventuelles déformations rachidiennes chez tout enfant d'âge préscolaire lorsqu'il présente une malocclusion de classe II, quelque soit son degré de sévérité.

Même si cette étude ne peut être représentative vu la non-homogénéité de notre échantillon, cependant on voit qu'elle va dans le sens des études déjà réalisées.

Selon l'Odds Ratio (OR= 3,38), les patients scoliotiques ont beaucoup plus de risque d'avoir une malocclusion dentaire que les patients non-scoliotiques, et parmi les malocclusions les plus répondues, nous avons retrouvé : l'overjet augmenté ou diminué (anomalies du sens sagittal), la dysharmonie dento-maxillaire et la non-coïncidence des points inter-incisives supérieurs et inférieurs.

La forte prévalence des associations entre scoliose et anomalies dentaire plaide en faveur d'une collaboration entre les disciplines connexes de l'orthopédie générale et de l'orthopédie dento-faciale (O.D.F.), tant sur le plan du dépistage précoce que sur celui de l'efficacité thérapeutique.

Ainsi, l'orthodontiste peut contribuer à la prise en charge précoce de déformations rachidiennes en conseillant un examen de dépistage, dès lors qu'un patient présente certaines caractéristiques dento-squelettiques, telles une malocclusion de classe II associés à un trouble postural.

Bibliographie

1. **Bassigny Francis**, MANUEL D'ORTHOPEDIE DENTO-FACIALE. EDITION MASSON Paris New York Barcelone Milan Mexico Sao Paulo 1983 ; p1
2. **Proffit WR, Fields HW, Ackerman A, Bailey L, Tulloch JF**. Contemporary orthodontics. St Louis: Mosby; 2000.
3. **Gribnisky A et Caston J**. La posture et l'équilibration. Collection que sais-je ? Paris : presses universitaires de France, 1973.
4. **Clauzade M, Marty J-P**. Orthoposturodentie2. Seo Editions ; 2007. 218 p.
5. **GAGEY P-M, Weber B**. Posturologie : régulation et dérèglements de la station debout. Elsevier Masson ; 2005. 230 p.
6. **Blayac JP**. Posture, équilibration et médecine de rééducation. Masson ; 1993. 308 p.
7. **Bricot B**. La reprogrammation posturale globale. Sauramps médical; 2009. 248 p.
8. **Caroline Gatelet et Fabian Cremades**. De la posturologie l'orthodontie.
9. **Cara**, cabinet de posturologie, 2013.
10. **BRICOT B**. La reprogrammation posturale globale. Sauramps médical : 2009. 16 p.
11. **DA CUHNA H.M**. Le syndrome de déficiense postural Agréssologie 1987;28;941-943
12. **Union fédérale des ostéopathes de France (UFOF)** 198
13. **Still A T**. Autobiographie – Editions Sully
14. **Still A T**. philosophie et principes mécaniques de l'ostéopathie. Sully 2010
15. **Croibier A**. Diagnostic ostéopathique général. Elsevier; 2005.
16. **Sutherland W G**. Ostéopathie dans le champ crânien, édition originale, sully
17. **BARRAL Jean-Pierre, Alain CROIBIER**. Manipulations vasculaires viscérales. Elsevier 2009
18. **Huteau B, Bourdais FL, Usureau O**. Diagnostic ostéopathique - Crâne et Face. Maloine; 2011
19. **Liem T, Dobler T-K**. Guide d'ostéopathie : Techniques pariétales. Maloine ; 2004
20. **Rumney, I.C**. 1979. The history of the developmental term 'somatic dysfunction'. Osteopath. Ann. 7 (1), 26e30.
21. **Still A T**. ostéopathie recherche et pratique
22. **Clauzade M, Marty JP, Castaing Y**. L'homme debout. Perpignan : Éditions SEOO, 1996.
23. **Berthoz A**. Le sens du mouvement. Paris : Éditions Odile Jacob, 1997.
24. **Clauzade M**. Orthoposturodentie. Actualités Odonto-stomatologie 2007 ;388,389, 392,393,394,395,396.
25. **Struyf-Denys G**. Les chaînes musculaires et articulaires. Bruxelles : Cours ISCA 1987
26. **Clauzade M, Darraillans B**. Concept ostéopathique de l'occlusion. 2000.
27. **Bricot B**. La reprogrammation posturale globale. France 1996.
28. **Charlotte Boula de Mareuil**. Orthophonie ostéopathie orthodontie : une approche holistique de la déglutition dysfonctionnelle et de ses conséquences. 2011.
29. **Clauzade M, Marty JP**. Orthoposturodentie 2. Perpignan : Éditions SEOO, 2006, .
30. **Marini, I. M. R. Gatto, M. L. Bartolucci, F. Bortolotti, G. Alessandri Bonetti, and A. Michelotti**. "Effects of Experimental Occlusal Interference on Body Posture: An Optoelectronic Stereophotogrammetric Analysis." Journal of Oral Rehabilitation 40, no. 7 (July 2013): 509-18. doi:10.1111/joor.12064.
31. **Baldini A**. Clinical and instrumental treatment of a patient with dysfunction of the stomatognathic system: a case report. Ann Stomatol (Roma). Avr 2010 ;1(2):2-5.

32. **Culiolo A. Rocchi G. Kaitsas V** et Coll. Etat de l'art : posture et occlusion. Bull Group Int Rech Sci Stomatol Odontol 2002;4:97-113.
33. **D'Attilio, Michele, Maria R. Filippi, Beatrice Femminella, Festa, and Simona Tecco.** "The Influence of an Experimentally-Induced Malocclusion on Vertebral Alignment in Rats: A Controlled Pilot Study." Cranio: The Journal of Craniomandibular Practice 23, no. 2 (April 2005): 119-29. doi:10.1179/crn.2005.017.
34. **B. Tavernier, J. Romerowski, E. Boccara, C. Azevedo, G. Bresson.** Articulation dentodentaire et fonction dentaire ; 2009.
35. **Ohlendorf D, Seebach K, Hoerzer S, Nigg S, Kopp S.** The effects of a temporarily manipulated dental occlusion on the position of the spine: a comparison during standing and walking. Spine J. oct 2014 ;14(10):2384-91.
36. **Miles TS, Flavel SC, Nordstrom MA.** Control of human mandibular posture during locomotion. J Physiol. 1 janv 2004;554(Pt 1):216-26.
37. **Josépha BALLAND.** Gestion de la dimension verticale chez le bruxomane.
38. **CLAUZADE M.** Orthoposturodentie. Actual Odonto-Stomatol. 2007 ; (240) : 387–405.
39. **WILLEM G.** Manuel de posturologie. [Texte imprimé] : approche clinique et traitements des pathologies rachidiennes et céphaliques. Paris : Ed. Frison-Roche, 2004.; 2004.
40. **CLAUZADE M., MARTY J.P.** Orthoposturodentie. Perpignan: SEOO, édition : 1998.
41. **BRICOT B.** La reprogrammation posturale globale. Montpellier: Sauramps médical ; 1998.
42. **KOHAUT, J.C.** « Les dysfonctions de l'appareil manducateur: incertitudes scientifiques et constatations cliniques ». International orthodontics 4, no 2 (2006): 109-21.
43. **CLAUZADE M, MARTY J.P.** Orthoposturodentie 2. Perpignan: S.E.O.O. éditeur ; 2006, 218p.
44. **VALLIER G.** Traité de posturologie clinique et thérapeutique. 2012
45. **GAGEY P.M., WEBER B.** Regulation et dérèglement de la station debout. Paris : MASSON, 2004. 201p
46. **EI KHODER A.** Equilibre et déséquilibre postural des articulations temporo-mandibulaires. Th D : odontologie : Bordeaux ; 2008.
47. **DUPAS P-H.** Nouvelle approche du dysfonctionnement cranio-mandibulaire : du diagnostic à la gouttière. Paris : Éditions CdP; 2005.
48. **VILLENEUVE P., WEBER B.** Journées de Posturopodie (9, 2002, Paris) Pied, équilibre et traitements posturaux. Paris : Masson, 2003, 209p.
49. **Landouzy J-M.** Les Articulations"temporo5mandibulaires:-évaluation,-traitementsodontologiques, et,ostéopathiques.,Aix5en5Provence: Editions de Verlaque; 1993.
50. **Ecaroz P.**s ystème stomatognathique et système postural. Montpellier: Sauramps médical; 2010
51. **Gonzalez HE, Manns A.** Forward head posture: its structural and functional influence on the stomatognathic system, a conceptual study. Cranio Craniomandib Pr. 1996;14(1):71–80.

52. **MANFREDINI D. ET AL.** dental occlusion, body posture and temporomandibular disorders: where we are now and where we are heading for. *J.Oral Rehabil.*; Juin 2012; 39(6) : 463-471 .
53. **SAKAGUCHI K. ET MEHTAN.R. ET AL.** Examination of the relationship between mandibular position and body posture. *Cranio J. Craniomandib. Pract*, oct. 2007 ; 25 (4) : 237-249.
54. **VALENTINO B. ET FABOZZO A. ET MELITO F.** The functional relationship between the occlusal plane and the plantar arches. An EMG study. *Surg Radio Anat.* 1991 ; 13 : 171-4.
55. **SACCUCCI M. ET TETTAMANTI L. ET AL.** Scoliose and dental occlusion : a review of the literature. *Scoliose.* 2011 Jul 29;6 :15. Doi:/ 10.118/1748-7161-6-15.
56. **Carreyre E.** Le point sur les etiologies des dysfonctions temporo5mandibulaires en 2003. Th D : odontologie : Bordeaux : 2003.
57. **Gola R, Chossegros C, Orthlieb JD, Papy JJ, Rey M, Slavicek R, et al.** Syndrome algo-dysfonctionnel de l'appareil manducateur (SADAM) ou dysfonctions de l'appareil manducateur (DAM). Paris: Mason; 1995.
58. **Rozencweig D, Knellesen C.** Algies et dysfonctionnements de l'appareil manducateur : propositions diagnostiques et thérapeutiques. Paris: Editions CdP; 1994.
59. **Weinstein SL, Buckwalter JA,** editors. **Turek's** orthopedics, principles and their application. 5th ed Philadelphia: JB Lippincott, 1994.
60. **Roach JW.** Adolescent idiopathic scoliosis. *Orthop Clin North Am* 1999;30:353-65.
61. **Burwell RG.** Aetiology of idiopathic scoliosis: current concepts. *Pediatr Rehabil* 2004;6:137-70.
62. **Robin GC.** The aetiology of idiopathic scoliosis. A review of a century of research. Boca Raton, Fla: Freund Publishing House, 1990.
63. **Lonstein JE, Carlson JM.** The prediction of curve progression in untreated idiopathic scoliosis during growth. *J Bone Joint Surg* 1984;66:1061-71.
64. **Shaikh, Khan et Rashna,** « Assessing skeletal relationships using the cervical vertebral curvature ».
65. **D'Attilio et al.,** « Evaluation of cervical posture of children in skeletal class I, II, and III ».
66. **Gomes et al.,** « Systematic review ».
67. **Solow et Sonnesen,** « Head posture and malocclusions ».
68. **Festa et al.,** « Relationship between cervical lordosis and facial morphology in Caucasian women with a skeletal class II malocclusion ».
69. **Arntsen et Sonnesen,** « Cervical vertebral column morphology related to craniofacial morphology and head posture in preorthodontic children with class II malocclusion and horizontal maxillary overjet ».
70. **Kim, Sarauw, et Sonnesen,** « Cervical vertebral column morphology and head posture in preorthodontic patients with anterior open bite ».
71. **Sonnesen,** « Associations between the cervical vertebral column and craniofacial morphology ».
72. **Sonnesen et Kjaer,** « Cervical vertebral body fusions in patients with skeletal deep bite ».

73. **Sonnesen et Kjaer**, « Cervical column morphology in patients with skeletal class iii malocclusion and mandibular overjet ».
74. **Sonnesen**, Pedersen, et **Kjaer**, « Cervical column morphology related to head posture, cranial base angle, and condylar malformation ».
75. **Sonnesen et Kjaer**, « Cervical column morphology in patients with skeletal open bite ».
76. **Faruqui, Fida, et Shaikh**, « Cervical vertebral anomalies in skeletal malocclusions ».
77. **Meibodi et al.**, « Cervical vertebrae anomalies in patients with class iii skeletal malocclusion ».
78. **Sonnesen et Kjaer**, « Cervical column morphology in patients with skeletal class ii malocclusion and mandibular overjet ».
79. **Sonnesen, Pedersen, et Kjaer**, « Cervical column morphology related to head posture, cranial base angle, and condylar malformation ».
80. **Nobili et Adversi**, « Relationship between posture and occlusion ».
81. Marquet et Fournier, « Propos recueillis par F. Marquet. langue et posture ».
82. **Lippold et al.**, « Relationship between thoracic, lordotic, and pelvic inclination and craniofacial morphology in adults ».
83. **Lippold et al.**, « Trunk inclination, pelvic tilt and pelvic rotation in relation to the craniofacial morphology in adults ».
84. **Solow et Tallgren**, Posture de la tête et morphologie cranio-faciale, 1977
85. **Gomes et al.**, « Systematic review ».
86. Ando et al., « Cervical curvature variations in patients with infraocclusion ».
87. **Khare et al.**, « A clinical study to examine the effect of complete denture on headposture/craniovertical angle ».
88. **Ohlendorf et al.**, « The effects of a temporarily manipulated dental occlusion on the position of the spine ».
89. **Silvestrini-Biavati et al.**, « Clinical association between teeth malocclusions, wrong posture and ocular convergence disorders ».
90. **Shimazaki et al.**, « The effect of occlusal alteration and masticatory imbalance on the cervical spine ».
91. **Hidaka et al.**, « The relation between craniofacial asymmetry and bilateral functional balance of the masticatory muscle ».
92. **Kecik, Kocadereli, et Saatci**, « Evaluation of the treatment changes of functional posterior crossbite in the mixed dentition ».
93. **McGuinness et McDonald**, « Changes in natural head position observed immediately and one year after rapid maxillary expansion ».
94. **Di Vece et al.**, « Does a transverse maxillary deficit affect the cervical vertebrae? »
95. **Huggare, Pirttiniemi, et Serlo**, « Head posture and dentofacial morphology in subject treated for scoliosis ».
96. **Korbmacher et al.**, « Associations between orthopaedic disturbances and unilateral crossbite in children with asymmetry of the upper cervical spine ».
97. **Kibana, Ishijima, et Hirai**, « Occlusal support and head posture ».
98. **Ferrario et al.**, « Evidence of an influence of asymmetrical occlusal interferences on the activity of the sternocleidomastoid muscle ».
99. **Maeda et al.**, « Effects of experimental leg length discrepancies on body posture and dentalocclusion ».

100. **Michelotti et al.**, « Is unilateral posterior crossbite associated with leg length inequality? »
101. **Sergueef N.** Ostéopathie pédiatrique. Elsevier; 2007.
102. **Benauwt A.** Interview de Paule Lemoine, ostéopathe. Rev Orthop Dento Faciale. 1986 ;(20) :99–105.
103. **Lorens C.** Le concept ostéopathique, son intérêt en odontologie. Information dentaire. 1982;64:3583–3615.
104. **Ghoneima A, Abdel-Fattah E, Hartsfield J, El-Bedwehi A, Kamel A, Kula K.** Effects of rapid maxillary expansion on the cranial and circummaxillary sutures. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2011;140(4):510–519.
105. **Fournier R, Aknin J-J, Bourgier S, Gebeile-Chauty S.** Orthopédie dento-faciale et ostéopathie. L'Orthodontie Française. 2011;82(4):331–340.
106. **Lemoine P, Juan P.** Deux ostéopathes nous donnent leur point de vue (Interview). Revue d'Orthopédie Dento-Faciale. 2009;43(4):433–436.
107. **Garin V, Filippini JC.** Regard ostéopathique sur les traitements d'orthodontie chez l'adulte. Ostéo, la revue des ostéopathes. 2006;(72):4–17.
108. **Smith GH.** Craniodontics. Funct Orthod. 1998;15(4):16–18.
109. **Tecco S, Festa F, Tete S, Longhi V, D'Attilio M.** Changes in head posture after rapid maxillary expansion in mouth-breathing girls: a controlled study. Angle Orthod. 2005;75(2):171–176.
110. **Tecco S, Caputi S, Festa F.** Evaluation of cervical posture following palatal expansion: a 12-month follow-up controlled study. Eur J Orthod. 2007;29(1):45–51
111. **Leonardi R, Cutrera A, Barbato E.** Rapid maxillary expansion affects the spheno-occipital synchondrosis in youngsters. A study with low-dose computed tomography. Angle Orthod. 2010;80(1):106–110.
112. **Savjani D, Wertheim D, Edler R.** Change in cranio-cervical angulation following orthognathic surgery. Eur J Orthod. 2005;27(3):268–273.
113. **Phillips C, Snow MD, Turvey TA, Proffit WR.** The effect of orthognathic surgery on head posture. Eur J Orthod. 1991;13(5):397–403.
114. **Deshayes MJ.** Croissance crânienne et cinétiques osseuses interférant avec la morphogenèse faciale. Bases conceptuelles de réussite des traitements orthopédiques avant l'âge de 6 ans. Orthod Fr. 2006;77(1):63–78.
115. **Deshayes MJ.** Les déformations crâniennes asymétriques et leur retentissement dento-facial et occlusal. Orthod Fr. 2006;77(1):87–99.
116. **Deshayes M-J.** L'art de traiter avant 6 ans. CRANEXPLO (EDITIONS); 2006.
117. **Nordstrom D.** Positive alveolar and gingival effects of the ALF-LB. Advanced Lightwire Functional-lip bumper. Funct Orthod. 1996;13(5):4–6, 8.
118. **James GA, Strokon D.** The significance of cranial factors in diagnosis and treatment with the advanced lightwire functional appliance. Int J Orthod Milwaukee. 2003;14(3):17–23.
119. **Smith GH, Ashton H.** ALF appliance design conforms to functional cranial anatomy. Funct Orthod. 1996;13(2):29–32.
120. **Smith GH, Ashton H.** Alternative lightwire functionals (ALF). Funct Orthod. 1995;12(4):35–38.

121. **Strokon D.** ALF correction of facial and postural asymmetry. *Int J Orthod Milwaukee*. 2010;21(1):39–44.
122. **Strokon D.** Correction of dental and cranial sidebend with ALF. *Int J Orthod Milwaukee*. 2010;21(3):29–34.
123. **Chaitow L.** *Cranial Manipulation Theory And Practice: Osseous And Soft Tissue Approaches*. 2nd Revised edition. Churchill Livingstone; 2005.
124. **Delz E.** The ALF (Advanced Lightwire Functional Appliance) creating facial beauty and balance. *Int J Orthod Milwaukee*. 2009;20(2):23–27.
125. **Delaire J.** L'analyse architecturale et structurale cranio-faciale (de profil). Principes théoriques – quelques exemples d'emploi en chirurgie maxillo-faciale. *Rev de Stomatol*. 1978;(79):1–33.
126. **Smith GH, Ashton H.** Advanced lightwire functionals reduce orthodontic relapse f factor. *Funct Orthod*. 1996;13(5):16–18, 20.
127. **Amigues J-P.** *Le système stomatognathique : Concept odontologique, concept ostéopathique*. Sauramps Médical; 2004.
128. **Lalauze-Pol R, Lambert S, Fellus P.** Importance du traitement précoce de la plagiocéphalie posturale, une prévention des dysmorphoses maxillo-faciales. *Rev Orthop Dento Faciale*. 2007;(41):125–139.
129. **Benauwt A.** Interview de Paule Lemoine, ostéopathe. *Rev Orthop Dento Faciale*. 1986;(20):99–105.
130. **Berton A, Jermini-tharin C-A.** *Ostéopathie crânienne, techniques et protocoles de traitement*. Masson; 2008.
131. **Baker EG.** Alteration in width of maxillary arch and its relation to sutural movement of cranial bones. *J Am Osteopath Assoc*. 1971; 70(6):559–564.
132. **Landouzy J-M, Sergent Delattre A, Fenart R, Delattre B, Claire J, Biecq M.** The tongue: deglutition, orofacial functions and craniofacial growth. *Int Orthod*. 2009;7(3):227–256.
133. **RAPHAEL KG, KLAUSNER JJ, NAYAK S et coll.** Complementary and alternative therapy use by patients with miofascial temporomandibular disorders. *J Orofac pain* 2003 ; 17(1) :36-41
134. **RICARD F.** *Traité de médecine ostéopathique du crâne et de l'articulation temporomandibulaire*. Issy-les-Moulineaux : Elsevier Masson, 2007.
135. **DESMONS S, BIOTELET V, BIOTELET PH et coll.** Communication patient/praticien : élément essentiel dans la prise en charge du dysfonctionnement cranio-mandibulaire. *Stratégie prothétique* 2007 ; 7 (1) :53-65
136. **REDJEM-CHIBANE R.** Ostéopathie et occlusodontie : une prise en charge partagée. *Ostéopath Mag* 2010 ; 5 : 30-39
137. **Lippold C, van den Bos L, Hohoff A, Danesh G, Ehmer U.** Interdisciplinary study of orthopedic and orthodontic findings in pre-school infants. *J Orofac Orthop* 2003;64:330-40.
138. **Ben-Bassat Y, Yitschaky M, Kaplan L, Brin I.** Occlusal patterns in patients with idiopathic scoliosis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006;130:629-33.

Annexes

Annexe n°1 : Consentement éclairé

Consentement éclairé

Date : ../../..

J'ai eu l'occasion de poser toutes les questions voulues au sujet de cette étude et on y a répondu à ma satisfaction. Je comprends que je demeure libre de retirer mon enfant / adolescent de cette étude en tout temps sans que cela n'affecte en aucune façon les soins dont mon enfant/adolescent pourrait bénéficier dans l'avenir.

J'ai lu et je comprends le contenu de ce formulaire de consentement et je reconnais avoir reçu copie de ce document d'information et de consentement. En signant ce document, il est entendu que je ne renonce nullement à mes droits ni à ceux de mon enfant/adolescent.

Je, soussigné(e), autorise que mon enfant/adolescent participe au présent projet de recherche.

Consentement du patient consentement du parent consentement du médecin traitant

Annexe n°2 : Fiche d'observation du patient

Nom :

prénom :

Section I- caractéristiques Démographiques de la Population

Section I- caractéristiques personnelles					
Date de naissance :	Jour	Mois	Année		Age : /_/_/ans et/_/_/mois
Sexe : (1) Masculin (2) Féminin					()
Nombre de frères et sœurs :					/_/_/
Rang dans la fratrie :					/_/_/
Année scolarité : (4) (5) (6) (7) (8) (9) (10)					/_/_/
La pratique du sport (0)Non Si Oui, préciser :(1) Natation (2) volley Ball (3) Basket Ball (4)Hand Ball (5)Foot Ball (6) sport de combat (7) Gymnastique (8) autres					()
Antécédents personnels pathologiques (0)Non (1) Oui Si oui préciser :					()

I-2- caractérisation Familles		
Consanguinité Des parents	(0) Non Si Oui (1) 2°degré (2) 3° degré et plus	()
Antécédents familiaux de scoliose	(0) Non (1) Père (2) Mère (3) Frère ou Sœur (4) G-mère ou G-père (5) oncle (6) cousin (7) Père et mère (8) frère et sœur (9) un parent plus frère ou sœur (10) les deux parents plus frère ou sœur	/_/_/
Profession des parents :	Père (1) Directeur (2) profession scientifique (3) profession intermédiaire	/_/_/
	Mère (4) employé administratif (5) commerçant (6) agriculteur (7) artisan (8) conducteur (9) profession élémentaire (10) profession militaire	/_/_/

Section II- Puberté et Anthropométrie

II-1- Puberté	
Caractères Sexuels Secondaires selon tanner de 1 à 5	/_/_/
Age de la puberté : Mue de la voix (Garçon)	/_/_/ans/_/_/mois
Ménarchie (Filles)	/_/_/ans/_/_/mois
II-2-Anthropométrie	
Taille Debout /_/_/_/_/ cm	Taille Assise /_/_/_/_/ cm
Poids : /_/_/_/_/ kg	Envergure /_/_/_/_/ cm

Section III- Dépistage Clinique

III-1-Examen du Rachis ,Debout		
V-1-1- paramètre de la surface du dos		
Déséquilibre du bassin	(0) Non Si oui (1) Droit (2)Gauche Chiffrer le déséquilibre en mm	() / _ / _ / mm
Surélévation d'une épaule	(0)Non Si oui (1) Droit (2)Gauche Chiffrer le déséquilibre en mm	() / _ / _ / mm
Chute latérale du tronc	(0)Non Si oui (1) Droit (2)Gauche Chiffrer le déséquilibre en mm	() / _ / _ / mm
Flèche sagittale	Lordose cervicale	/ _ / _ / mm
	Cyphose dorsale	/ _ / _ / mm
	Lordose lombaire	/ _ / _ / mm
	Cyphose sacrée	/ _ / _ / mm

III-2-Examen du Richis en antéflexion (Adams test)		
Gibbosité Thoracique haut	(0)Non Si oui (1) Droit (2)Gauche Mesure en degrés Mesure en mm	() / _ / _ ° / _ / _ / mm
Gibbosité Thoracique basse	(0)Non Si oui (1) Droit (2)Gauche Mesure en degrés Mesure en mm	() / _ / _ ° / _ / _ / mm
Gibbosité Thoraco-Lombaire	(0)Non Si oui (1) Droit (2)Gauche Mesure en degrés Mesure en mm	() / _ / _ ° / _ / _ / mm
Gibbosité Lombaire	(0)Non Si oui (1) Droit (2)Gauche Mesure en degrés Mesure en mm	() / _ / _ ° / _ / _ / mm
Hypertrophie d'un Héli-tronc	(0)Non Si oui (1) Droit (2)Gauche Mesure en degrés Mesure en mm	() / _ / _ ° / _ / _ / mm

Conclusion Clinique	(0) Enfant Non scoliotique	(1) Enfant scoliotique probable	(2) Enfant scoliotique	()
---------------------	----------------------------	---------------------------------	------------------------	-----

Section IV- Dépistage Radiologique

IV-1-télémetrie de la colonne vertébrale					
Angle de Cobb	Nombre de courbures	(0)Non Si oui (1)Unique (2)Double (3)Triple	()		
	Côté	(0)Non Si oui (1)Droit (2)Gauche	()	()	()
	Localisation	Vertèbres numérotées de 1=C1 à 25=S1	/ _ / _ /	/ _ / _ /	/ _ / _ /
	Angulation	En degrés	/ _ / _ °	/ _ / _ °	/ _ / _ °
	Rotation	De 1+ à 4+	()+	()+	()+
Score de Risser	De 0 à 5		()		
Angle ilio lombaire	(0)Non Si oui (1) Droit (2)Gauche	()			/ _ / _ °
		Angle en degrés			

Conclusion Radiologique	(0) Enfant Non scoliotique	(1) Enfant scoliotique probable	(2) Enfant scoliotique	()
	(3)	(4)	(5)	

Section V- dépistage Biomod

V-1-Examen du tronc en position « gibbosité »		
V-1-1- paramètre de la surface du dos		
Déséquilibre du bassin	(0) Non Si oui (1) Droit (2)Gauche Chiffrer le déséquilibre en degrés	() / _ / _ °
Surélévation d'une épaule	(0)Non Si oui (1) Droit (2)Gauche Chiffrer le déséquilibre en degrés	() / _ / _ °
Chute latérale du tronc	(0)Non Si oui (1) Droit (2)Gauche Chiffrer le déséquilibre en degrés	() / _ / _ °
Flèche sagittale	Lordose cervicale	/ _ / _ mm
	Cyphose dorsale	/ _ / _ mm
	Lordose lombaire	/ _ / _ mm
	Cyphose sacrée	/ _ / _ mm

V-1-2-Examen de la gibbosité		
Thoracique Haute	(0)Non Si oui (1) Droit (2)Gauche Mesure en degrés Mesure en mm	() / _ / _ ° / _ / _ mm
Thoracique Basse	(0)Non Si oui (1) Droit (2)Gauche Mesure en degrés Mesure en mm	() / _ / _ ° / _ / _ mm
Thoraco	(0)Non Si oui (1) Droit (2)Gauche	()

Lombaire	Mesure en degrés Mesure en mm	/_/_/_/° /_/_/_/ mm
Lombaire	(0)Non Si oui (1) Droit (2)Gauche Mesure en degrés Mesure en mm	() /_/_/_/° /_/_/_/ mm

V-1-3-Angle Biomod

Thoracique Haute	(0)Non Si oui (1) Droit (2)Gauche Mesure en degrés	() /_/_/_/°
Thoracique Basse	(0)Non Si oui (1) Droit (2)Gauche Mesure en degrés	() /_/_/_/°
Thoraco Lombaire	(0)Non Si oui (1) Droit (2)Gauche Mesure en degrés	() /_/_/_/°
Lombaire	(0)Non Si oui (1) Droit (2)Gauche Mesure en degrés	() /_/_/_/°

Conclusion Biomod	(0) Enfant normal	(1) Enfant scoliotique probable	(2) Enfant scoliotique	()
-------------------	-------------------	---------------------------------	------------------------	-----

Annexe n°3 : Fiche clinique d'orthodontie

Nom :Prénom : Age :

Date et lieu de naissance :

Adresse :

Numéro de téléphone :

1. Anamnèse :

Niveau socio-économique des parents :

Niveau scolaire :

Le passé médical :

-du patient :

-des parents :

L'état psychologique :

Motif de la consultation :

L'évolution de l'anomalie :

Etat générale :

- Antécédents personnels :

-Antécédents héréditaires :

Les para-fonctions :

2. examen exobuccal :

De face

A- à l'inspection:

Asymétrie faciale :

Harmonie des étages :

Stomion :

Rapport nez-lèvre :

Forme du menton :

L'examen des téguments :

A la position de repos

Rapport taille-poids :

B- à la palpation :

ATM :

ADP :

Contours osseux :

De profil

Position du menton :

Type de profil :

Sillon labio-mentonnier :

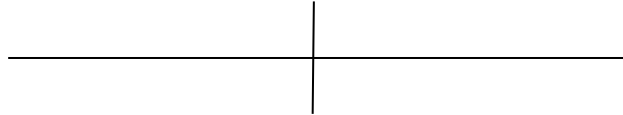
Amplitude l'ouverture buccale :

Chemin de fermeture :

3. Examen endo-buccal :

Hygiène buccale :

La formule dentaire :



Type de denture :

Indice CAO :

Age dentaire :

Dents abrasées :

Dents mobiles : Type :

fêlures:

fractures:.....

malpositions:

Palais:.....

Plancher buccal :

Etat du parodonte :

Récessions gingivales :

Dépôts mous :

Dépôts durs :

Inspection des freins et brides :

frein médian supérieur :

Frein médian inférieur :

Freins latéraux supérieurs :

Freins latéraux inférieurs

4.Examen occlusal :

A- Examen statique :

	Secteur incisif	Secteur canin	Secteur molaire
Sens antéro Postérieur (OJ)	D : G :	D : G :	D : G :
Sens transversal	D : G :	D : G :	D : G :
Sens vertical (OB)	D : G :	D : G :	D : G :

Le point inter-incisif :

B- Examen dynamique :

Mouvement de propulsion :.....

Mouvement de latéralité

-Coté non travaillant

-coté travaillant :

Coïncidence entre la RC et IM

5.Examen fonctionnel :

A- Examen de la position de repos

l'espace molaire libre d'inocclusion (EMLI) :

Examen de la langue :

-Position :

-Volume :

-Mobilité :

-Tonicité intrinsèque

Position du frein :.....

Examen des lèvres :

-Stomion :

-Volume :

-Tonicité :

-Forme :

Examens des joues :

-Plan de morsure :

-Forme :

-Volume :

-Tonicité :

B- Examen des fonctions :

-respiration :

-déglutition :

-phonation :

Résumé :

Il existe un lien entre l'occlusion dentaire et la posture, car une malocclusion peut être à l'origine (à court, moyen ou long terme) de troubles préjudiciables reflétant clairement la mauvaise adaptation du corps ce qui crée un déséquilibre postural. L'ostéopathie prépare, accompagne et optimise les effets correctifs de l'orthodontie, en régulant la posture du patient, en rééquilibrant toute la sphère crânienne et en l'harmonisant avec le reste du corps. Ce partenariat permet à l'orthodontiste d'obtenir des résultats satisfaisants plus rapidement, sans contention durable.

L'objectif de ce travail est :

- De rassembler un maximum de données sur les éventuels liens qui existent entre l'occlusion dentaire et la posture.
 - D'établir dans quelle mesure la collaboration entre orthodontistes et ostéopathes se justifie et apporte un bénéfice pour nos patients.
 - D'objectiver le fait que nos deux disciplines présentent des objectifs communs tant dans le rétablissement de la fonction mais aussi dans la lutte contre la récurrence.
-

Abstract :

There is a link between dental occlusion and posture, because a malocclusion can be the origin (in the short, medium or long term) of harmful disorders clearly reflecting the maladaptation of the body which creates a postural imbalance. The intervention of the osteopath facilitates this adaptation, by regulating the patient's posture, rebalancing the entire cranial sphere and harmonizing it with the rest of the body. By accompanying orthodontic treatment, the osteopath participates in its effectiveness.

The objective of this work is :

- To gather as much data as possible on the links between dental occlusion and posture.
 - To establish in which way the collaboration between orthodontists and osteopaths is justified and brings a benefit for our patients.
 - To objectify the fact that our two disciplines have common objectives both in the recovery of the function and in the fight against recidivism.
-

Mots clés :

- Posturologie, ostéopathie, posture, orthoposturodentie, scoliose
- Orthopédie dento-faciale, occlusion dentaire, traitement orthodontique.

