

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieure et de la Recherche Scientifique
UNIVERSITE SAAD DAHLAB-BLIDA 1

N° :



FACULTE DE MEDECINE

DEPARTEMENT DE MEDECINE DENTAIRE

Mémoire de fin d'études en vue de l'obtention du Diplôme Doctorat En Médecine Dentaire

Thème :

Thérapeutiques Fonctionnelles en Orthopédie-Dento-Faciale

Présenté et soutenu publiquement le :

04 Juillet 2022

Par :

- | | |
|----------------------------|-----------------------------------|
| ❖ ALIOUCHE Khadidja | ❖ LARBIABDESSAMEUD Ihssene |
| ❖ BOUSNANE Djihene | ❖ MIHOUBI Fairouz |
| ❖ ELAICHOUCI Souaad | ❖ ZEGGANE Cherif |

Promotrice : **Dr. TABBI S.** Maître Assistante en Orthopédie Dento-Faciale

Devant le jury constitué de :

Présidente : Dr. KHEROUA A. Maître Assistante en Orthopédie-Dento-Faciale

Examineur : Dr. BENNAI R. Maître Assistant en Orthopédie-Dento-Faciale

Année universitaire : 2021/2022

Remerciements

*Nous tenons à remercier tout d'abord **Allah** le très grand, le Clément, l'Omniscient, l'Omnipotent, le Tout-puissant d'avoir permis à ce modeste travail d'aboutir à son terme.*

Nous adressons le grand remerciement à :

*Notre encadreuse docteur madame **TABBI Soraya** pour votre aide et précieuse attention, vos efforts fournis durant notre cursus.*

Votre encouragement inlassable, amabilité, gentillesse méritent toute admiration.

Nous vous remercions de nous avoir guidées dans l'élaboration de ce travail.

Nous saisissons cette occasion pour vous exprimer notre profonde gratitude tout en vous témoignant notre respect.

Vos conseils pertinents ont permis d'améliorer la qualité de notre travail et de le perfectionner.

Votre confiance dans notre travail et votre efficacité dans les relectures et les orientations, nous ont été très profitables pour finaliser ce mémoire de manière satisfaisante.

Nous vous sommes et resterons infiniment reconnaissants cher docteur.

Veillez recevoir ici les plus sincères remerciements.

Nous tenons à remercier :

*Madame la professeure et Chef de département **Dr. ZEGGAR Kh.***

On est reconnaissant pour vos enseignements de grande qualité ainsi que vos nombreux conseils prodigués tout au long de ces années de formation, pour les efforts consentis afin de nous assurer les meilleures conditions de travail.

On vous remercie de votre accompagnement au cours de cet internat, de votre écoute, votre constante disponibilité et votre bienveillance, grâce votre sens de la pédagogie, vous nous avez donné l'envie d'approfondir nos connaissances et d'apprendre toujours plus.

Soyez assurée de notre profonde gratitude et de tout notre respect.

Nous tenons également à remercier mesdames et monsieur les membres de jury pour l'honneur qu'ils nous ont fait en acceptant de siéger notre soutenance:

*A madame le docteur **KHEROUA A.** ; Présidente du jury :*

Nous vous remercions de l'honneur et le plaisir d'accepter la présidence du jury de ce mémoire.

Vos qualités humaines et professionnelles seront pour nous un exemple à suivre dans l'exercice de notre métier.

Qu'elle trouve ici l'expression de notre reconnaissance et nos profonds respects.

*A monsieur docteur **BENNAI R.** ; membre du jury et l'examineur.*

Nous vous remercions de l'honneur de participer au jury de ce mémoire.

Nous vous remercions pour votre disponibilité, votre gentillesse qui impose le plus grand respect.

Et également pour son bon sens quotidien, son sens de la ponctualité.

Qu'il trouve ici l'expression de notre très grande reconnaissance.

Nous vous exprimons notre plus profonde gratitude.

Trouver ici le témoignage de notre reconnaissance et de notre profond respect.

Dédicaces

Grace à Dieu le tout puissant, j'ai achevé la réalisation de ce modeste travail que je tiens très chaleureusement à le dédie à :

*Mon très cher père **Mohammed** et ma douce maman **Naima** qui m'ont encouragé et soutenu tout au long de mes études et pour leur patience.*

Que Dieu les protègent et gardent pour moi.

*A mes adorables ; ma sœur **Narimane** et mon frère **Hichem**.*

A tous les membres de ma famille, mes tantes et mes oncles.

*Et à mes camarades de groupe ; **Khadidja, Ihssene, Souad, Djihene et Cherif**.*

Je vous remercie pour votre compréhension cette année, pour tous les moments d'échanges.

Je vous souhaite que du bonheur et réussite.

MIHOUBI Fairouz

C'est avec un énorme plaisir, à cœur ouvert je dédie ce modeste travail :

*À Mes chers parents **ZAHRA** et **KOUIDER**, pour leur amour et tous leur sacrifices, leur tendresse, leur soutien tout au long de mon parcours. Puisse Dieu leur accorder santé, bonheur et longue vie afin que je puisse un jour combler de joie leurs vieux jours.*

*À mes chères sœurs **SAFIA**, **SOUHILA**, **AMINA**, **DJAMILA**, **SALIMA** et **FATIMA** et mes chers frères **MEHDI** et **MOHAMED** pour leur encouragement et leur soutien permanent.*

*À ma très chère sœur et ma meilleure amie **KHDIDJA**. Tu étais mon guide et mon fidèle compagnon dans les moments les plus difficiles, tu n'as cessé de me soutenir et de m'aider durant toutes les années de de mes études, tu as toujours été présente à mes côtés pour me consoler quand il fallait. Tu étais bienveillante et compréhensive, merci pour tous ce que tu as fait pour moi, merci pour tous les moments de bonheur et les souvenirs inoubliables.*

*À ma très chère amie et mon adorable sœur **FAIROUZ** avec laquelle j'ai partagé des bons souvenirs je te remercie pour ta présence, ton amour, ta gentillesse et ton soutien.*

*À ma source de joie et mon soutien moral mon mari **REDHA** merci pour ton soutien et tout le bonheur que tu m'as donné depuis que tu es entré dans ma vie.*

*À mes excellentes collègues **SOUAD** et **DJIHEN**. Je vous remercie pour votre efforts et votre patience et bienveillance. J'ai beaucoup apprécié votre souci du détail et toutes les heures que vous avez passé pour assurer un bon travail.*

À tous mes amis de loin ou de près, pour leur encouragement.

A ceux qui m'ont soutenu, m'ont encouragé durant toute ma période d'étude, A ceux qui ont toujours voulu que je sois la meilleure.

Je vous Remercie tous.

LARBI ABDESSAMEUD Ihssene

C'est avec une joie immense et le cœur ému que je dédie ce mémoire :

A mes chers parents, pour tous leurs sacrifices, leur amour, leur tendresse, leur soutien et leurs prières tout au long de mes études.

A mes chers frères pour leurs soutiens et attentions. Ils m'ont permis de réaliser que la famille est sacrée. Ils étaient pour moi, une vraie source d'inspiration et ont été toujours à mes côtés durant les moments difficiles.

*A mon fils **TAMIME**, aucune dédicace ne peut valoir pour exprimer toute ma tendresse et mon affection vis-à-vis de **LUI**, mon fils car le fait de savoir qu'il est là me donner davantage le courage et la volonté de mener à bien mes travaux.*

Puisse le bon DIEU daigne le faire grandir dans la sagesse, la bonne santé et l'intelligence nécessaire

*Mes pensées vont aussi à tous mes amis à savoir **Ihcene** , **Fairouz**, **Zahra**, **Abir**, **Djihen**, **Souad**, **Nacera**, **Nabila** et **Samiha** qui m'ont toujours motivé et encouragé. Nos fous rires et les bons moments passés ensemble vous me manquer. Je n'oublierais jamais ces instants magiques. Ils seront gravés à jamais dans mon esprit.*

Enfin, je ne pourrais oublier tous les camarades de la même promotion. Leurs sincérités m'ont vraiment touchée. Ils ont contribué à cette réussite et je tiens également à leur souhaiter le meilleur.

ALIOUCH Khadidja

Je dédié ce modeste travail avant tout :

A mes parents ;

Mon Papa pour son soutien, son dévouement durant toutes ces années pour nous offrir le meilleur.

A Ma Mère ma perle mon ange ma sœur mon idole, merci de m'avoir supporté toutes ces années.

DIEU VOUS GARDE.

Mes frères et sœur qui n'ont cessé d'être pour nous des exemples de persévérance, de courage et de générosité.

ZEGGANE Cherif

Je dédie ce modeste travail

*A mes parents : **Belkadri** et **SAHRAOUI Fatma**.*

A la lumière de ma vie, à la personne merveilleuse, exceptionnelle, courageuse et forte qui m'a protégé de toutes ses forces et qui m'a aimé de tout son cœur.

Paix à ton âme ma douce maman, j'espère que tu es fière de moi là où tu es, tu me manques tellement.

A mon très cher père qui peut être fier et trouver ici le résultat de longues années de sacrifices et de privation pour m'aider à avancer dans la vie.

Combien long a été ce chemin dont j'atteins le but aujourd'hui enfin, grâce à vos prières, votre patience et vos sacrifices qui ont été pour moi les plus précieux des soutiens.

Aucun mot ne pourra exprimer toute ma reconnaissance et mon éternel amour à votre égard.

Vous êtes pour moi le symbole de la loyauté et de l'honnêteté.

Merci pour les valeurs nobles, l'éducation et le soutien permanent venus de votre part

Qu'Allah le tout Puissant prête mon père longue vie et santé.

*A mes chères sœurs **Sihem** et **Samia** et mon cher frère **Mohammed Amine**, Je ne saurai vous exprimer tout l'amour et la tendresse que j'ai pour vous, merci infiniment.*

*Tout mon amour est exprimé à mes petite anges **Djinane** et **Batoul** qu'Allah vous garde.*

*A **Sofiane** et à toutes les personnes que j'aime et qui m'ont soutenu.*

A tous les membres de ma famille ; ma grande mère, mes tantes, mes oncles, mes cousines.

*A mes très chères amies **Romaissa**, **Feriel**, **Farida**, **Rabiaa**, **Razika**, **Amel**, **Nardjes**, **Fatima Zohra**, **Chahinez Halima**, et **Nihed** je suis contente et chanceuse que vous êtes là pour moi.*

*Spécial dédicace pour la chirurgienne dentiste **Dr. HENNOUNI Khadija** qui m'a vraiment aidé par ses conseils et son éducation et qui m'a donné la chance de pratiquer et bien apprendre. Merci exceptionnellement.*

*Je remercie énormément ma binôme **Djihene** pour les moments qu'on a passé ensemble, pour le soutien que j'ai reçu de ta part, pour m'aider à tout moment difficile pendant nos études et notre amitié.*

*Et dédicace pour les membres de ce groupe **Khadidja**, **Ihssene**, **Cherif** et **Fairouz**, je vous remercie pour votre compréhension et compatibilité durant cette année je vous souhaite que du bonheur et réussite.*

ELAICHOUCI Souad

Je dédie ce modeste travail

Tout d'abord à mes parents :

Ma chère mère à ma source de soutien et tendresse qui n'a jamais cessé de m'encourager. Toujours là à s'inquiéter pour moi et à veiller à ce que je réussisse dans tout ce que j'entreprends depuis mon tout jeune âge. Merci pour tes sacrifices tes mots d'encouragement et tes douas qui m'ont toujours donné la force afin de continuer ce long chemin, aucune dédicace ne sera suffisante pour exprimer ma gratitude envers tout ce que tu as fait pour moi. Je t'aime mama.

Mon cher père à l'homme de ma vie qui m'a appris le courage et m'a rendu plus forte, qui n'a jamais hésité à m'aider par tous les moyens. Merci pour tes sacrifices tes appels quotidiens qui ont pu me booster quand j'en avais le plus besoin, merci pour tout ce que tu as fait et continue de faire pour moi .je t'aime papa.

*A mes chères sœurs **Amina, Sara, et Zahra** qui ont toujours été là pour moi, à m'aider dans mes études, à écouter mes problèmes sans se plaindre, pleurer avec moi quand tout me paraissait difficile, à se réjouir pour mes petites réussites. Mille merci pour votre grande aide et patience, je ne serai jamais arrivée là sans vous.*

*A mes adorables nièces **Amira, Rym et Iness** qui ont toujours réussi à me donner le sourire.*

J'espéré être la plus jeune de la famille dont vous êtes et serez toujours fière.

*A **Ryma** merci pour ton sens réel d'amitié et ta compréhension ma meilleure, à mes très chères copines **Dhikra, Imen, Ahlam, Maroua et Roumaïssa** merci d'avoir partagé avec moi les plus beaux souvenirs de mon cycle préclinique, à **Amani** et **Sabrina** merci d'avoir cru en moi, **Ismahan** merci pour ta bonté envers moi et pour les moments inoubliables qu'on a passés ensemble à la cité.*

*A Mon binôme de choc et mon amie **Souad** merci d'avoir partagé avec moi toutes ces années, j'étais vraiment chanceuse de t'avoir à mes côtés et de partager avec toi ces souvenirs merci pour ton grand soutien ton travail acharnée et ton amitié.*

*Grand merci à docteur **Ijhadene Ghania** la chirurgienne dentiste qui m'a donné confiance en moi et m'a redonné espoir afin d'avancer dans ce domaine.*

*Je remercie également mes collègues **Khadidja, Ihssene, Fairouz, et Cherif** pour leurs efforts et soutien.*

Dieu seul sait à quel point ce chemin était dur pour moi. Si maintenant j'atteins la fin dont je rêvais et que j'ai l'honneur d'ajouter docteur à mon nom c'est grâce à Dieu avant tout et grâce vous tous.

BOUSNANE Djihene

Table des matières

Table des matières

Abstract.....	I
Listes des figures.....	II
Listes d'abréviations.....	X
Introduction.....	1
Chapitre I : La croissance cranio-faciale et interactions entre formes et fonctions	
Partie 01 : Rappel sur la croissance cranio-faciale	
1. Types de croissance.....	2
1.1. Croissance suturale.....	2
1.2. Croissance remodelante.....	2
2. Facteurs influençant la croissance.....	2
2.1. Facteurs extrinsèques.....	2
2.1.1. Facteurs génétiques.....	2
2.1.2. Facteurs endocriniens.....	2
2.2. Facteurs intrinsèques.....	2
2.2.1. Facteurs nutritionnels.....	2
2.2.2. Facteurs fonctionnels.....	3
2.2.3. Facteurs socio-économiques.....	3
2.2.4. Facteurs affectifs.....	3
3. La courbe de croissance de BJORK.....	3
4. Les différents concepts de la croissance cranio-faciale.....	4
4.1. Théorie génétique de BRODIE.....	5
4.2. Croissance à prédominance suturale de SICHER.....	5
4.3. Théorie cartilagineuse de SCOTT.....	5
4.4. Théorie fonctionnelle de MOSS.....	6
4.5. Approche descriptive.....	7
5. La croissance crânio faciale proprement dite.....	9
5.1. Le massif facial.....	9
5.1.1. La croissance du complexe naso-maxillaire.....	9
5.1.2. La croissance de la mandibule.....	10
5.2. Le crâne.....	12
5.2.1. La croissance de la base du crâne.....	12
5.2.2. La croissance de la voûte.....	12
6. Rappel sur le comportement neuromusculaire oro-facial.....	12
6.1. Définition.....	12
6.2. L'équilibre neuromusculaire oro-facial.....	13
6.3. L'engrammation cérébrale.....	13
6.4. Le couloir dentaire de CHATEAU.....	13

Table des matières

Partie 02 : Les fonctions oro-faciales ; rappels anatomophysiologiques

1. Définition.....	15
1.1. Fonction.....	15
1.2. Dysfonction.....	15
1.3. Para fonctions.....	15
2. Les fonctions oro-faciales.....	15
2.1. La ventilation.....	15
2.1.1. Ventilation physiologique.....	16
2.1.2. Rôle de la ventilation au cours de la croissance cranio-faciale.....	16
2.1.3. Dysfonctions ventilatoires.....	17
2.1.3.1. Étiologies de la ventilation buccale.....	17
2.1.3.2. Signes évocateurs de la ventilation buccale.....	17
2.1.3.3. Conséquence de la ventilation buccale.....	19
2.2. La déglutition.....	19
2.2.1. Déglutition physiologique.....	20
2.2.2. Dysfonctions de la déglutition.....	21
2.2.2.1. Étiologies de la déglutition dysfonctionnelle.....	22
2.2.2.2. Signes évocateurs de la déglutition dysfonctionnelle.....	22
2.2.2.3. Conséquence d'une déglutition dysfonctionnelle.....	23
2.3. La mastication.....	24
2.3.1. Mastication physiologique.....	24
2.3.2. Dysfonctions de la mastication.....	26
2.3.2.1. Étiologies de la mastication dysfonctionnelle.....	26
2.3.2.2. Signes évocateurs de la mastication dysfonctionnelle.....	27
2.3.2.3. Conséquences d'une mastication dysfonctionnelle.....	27
2.4. La phonation.....	28
2.4.1. Phonation physiologique.....	28
2.4.2. Dysfonctions phonatoires.....	30
3. Les para fonctions.....	30
3.1. Bruxisme.....	30
3.2. Succion du pouce.....	31
3.3. Onychophagie.....	32
3.4. Mordillement de la lèvre.....	33
4. Conséquences sur la croissance cranio-faciale.....	33
5. Les anomalies de la cinématique mandibulaire	34
5.1. Rappels anatomiques sur les muscles élévateurs et abaisseurs de la mandibule.....	34
5.2. La posture de repos physiologique de la mandibule.....	34
5.3. Les anomalies de la cinématique mandibulaire.....	34
5.3.1. Le proglissement mandibulaire.....	35
5.3.2. La latéro-déviation mandibulaire.....	35

Table des matières

6. Les grands syndromes oro-faciaux à répercussion fonctionnelle.....	36
6.1. SAHOS.....	36
6.2. Syndrome de ROBIN.....	38
6.3. Syndrome de RIX.....	39
6.4. Syndrome d'Eschler (CAUHEPE et FIEUX).....	39

Chapitre II : Les thérapeutiques fonctionnelles

Partie 01 : Généralités

1. Historiques.....	41
2. Définition.....	41
3. Principes d'action.....	42
3.1. Principe de base.....	42
3.2. Mode d'action.....	42
3.2.1. Les forces naturelles mises en jeu.....	43
3.2.2. Action de nature neurophysiologique.....	43
4. Indications.....	43
5. Contre-indications.....	44

Partie 02 : Les moyens thérapeutiques fonctionnels

1. La myothérapie.....	45
1.1. Historique	45
1.2. Définition.....	46
1.3. Les objectifs.....	46
1.4. Les indications.....	46
1.5. Les contre-indications.....	47
1.6. Les limites.....	48
1.7. Les étapes de préparation à l'éducation neuromusculaire active.....	48
1.7.1. Suppression des parafonctions	48
1.7.2. Suppression des obstacles anatomiques	49
1.7.3. La myothérapie proprement dite	49
1.7.3.1. Compréhension, motivation et automatisation.....	50
1.7.3.2. Phases d'exercices de rééducation.....	50
1.8. La construction du schéma oro-facial ou rééducation de la position de repos.....	50
1.8.1. Exercices de tonification de la langue.....	51
1.8.2. Exercices de tonification labiale.....	53
2. La rééducation fonctionnelle du comportement neuromusculaire.....	54
2.1. Sans appareillage	54
2.1.1. La rééducation de la déglutition.....	55
2.1.2. La rééducation de la ventilation.....	57
2.1.2.1. Si le nez est obstrué.....	57

Table des matières

2.1.2.2.	Si le nez n'est pas bouché.....	58
2.1.3.	La rééducation de la phonation.....	60
2.1.3.1.	La rééducation de la phonation doit-elle accompagner la rééducation de la déglutition ?.....	60
2.1.3.2.	La rééducation des phonèmes proprement dites.....	61
2.1.4.	La rééducation du sillon labio-mentonnier.....	62
2.1.5.	La rééducation des ATM	62
2.1.5.1.	Les mouvements d'ouverture et de fermeture.....	63
2.1.5.2.	Les mouvements de propulsion/rétropulsion.....	63
2.1.5.3.	Les mouvements de latéralité.....	64
2.1.6.	L'électromyographie(EMG).....	64
2.2.	Avec appareillage	64
2.2.1.	La grille à langue.....	64
2.2.2.	Le lip bumper ou écran labial.....	66
2.2.3.	La perle du TUCAT.....	68
2.2.4.	Ecran buccal vestibulaire.....	69
2.2.5.	Pistes de PLANAS.....	70
2.2.6.	Le régulateur de fonction de FRANKEL.....	73
2.2.7.	L'enveloppe linguale nocturne de BONNET.....	76
2.2.8.	Les gouttières d'éducation fonctionnelle.....	79
3.	L'orthopédie fonctionnelle.....	82
3.1.	Les activateurs rigides.....	82
3.1.1.	Les activateurs de classe II.....	82
3.1.1.1.	Activateurs monobloc rigide de ROBIN.....	82
3.1.1.2.	Activateurs d'ANDERSEN.....	82
3.1.2.	Les activateurs de classe III d'ANDERSEN.....	84
3.1.3.	Association d'activateurs et force extra-orale.....	85
3.1.3.1.	Activateur de TEUSCHER.....	85
3.1.3.2.	Activateur de CHABRE.....	85
3.1.3.3.	Activateur de LAUTROU.....	86
3.2.	Les activateurs élastiques ou composites	87
3.2.1.	Le gebissformer de BILMER (A.B.C).....	87
3.2.2.	Le bionator de BALTERS.....	88
3.2.3.	Le twin block.....	90
3.3.	Les activateurs propulseurs à butée.....	91
3.3.1.	La bielle de HERBST.....	91
3.3.2.	Bielle de MARTINE TAVERNIER.....	93
3.3.3.	L'activateur de CHATEAU.....	93
3.3.3.1.	Trois pièces de CHATEAU.....	93
3.3.3.2.	Quatre pièces de CHATEAU.....	96
3.3.4.	Les bielles Forsus.....	97

Table des matières

3.4. Les activateurs souples.....	98
3.5. Les orthèses d'avancée mandibulaire	98
3.5.1. Classification.....	98
3.5.2. Mécanisme d'action.....	99
3.5.3. Indications	100
3.5.4. Contre-indications.....	100
3.5.5. Effets secondaires et complications des OAM.....	101
3.5.6. Port de l'orthèse d'avancée mandibulaire.....	101
 Partie 03 : Les traitements adjuvants	
1. La glossectomie.....	102
1.1. Définition de la macroglossie.....	102
1.2. Les types de la macroglossie.....	102
1.2.1. Macroglossie vraie.....	102
1.2.2. Macroglossie relative.....	102
1.3. Indications.....	102
1.4. Contre-indications.....	103
2. Freinectomie.....	103
2.1. Définition	103
2.2. Freinectomie vestibulaire.....	103
2.3. Freinectomie linguale.....	104
 Chapitre III : Cas cliniques	
1. Cas numéro 01.....	106
2. Cas numéro 02.....	110
3. Cas numéro 03.....	112
4. Cas numéro 04.....	114
5. Cas numéro 05.....	116
6. Cas numéro 06.....	121
7. Cas numéro 07.....	125
 Conclusion.....	 132
 Bibliographie.....	 133
 Annexe.....	 138

Introduction

Introduction

La forme crânio-faciale est l'aboutissement de la croissance, inégalement partagée entre l'inné et l'acquis. L'influence de la fonction sur la forme est indéniable, elle résulte, essentiellement, du retentissement sur la croissance du comportement neuromusculaire.

La thérapeutique fonctionnelle est un concept de traitement orthodontique. Elle occupe une place très importante dans le traitement des dysmorphoses dento-maxillo-faciales.

Elle assure un développement harmonieux des arcades dentaires par la correction du déroulement des fonctions oro-faciales en transformant une praxie infantile à une praxie adulte.

Pour DANGY ; elle représente l'ensemble des moyens qui permettent de modifier la forme des arcades dentaires et la position des dents en utilisant le CNM au cours des fonctions.

La notion de la thérapeutique fonctionnelle ne limite pas son action aux seules régions adjacentes aux arcades dentaires, mais elle intéresse l'appareil dent- maxillo-facial dans sa totalité jusqu'aux régions plus lointaines de l'organisme. Son objectif est de modifier la morphologie de l'appareil dento-maxillaire en construisant une architecture osseuse plus adaptée à la fonction et à l'esthétique. Elle est indiquée à chaque fois, une dysfonction, une parafonction ou un déséquilibre musculaire quelconque est à l'origine d'un décalage de base ou malposition dentaire.

Nous assistons à l'heure actuelle à une intégration de plus en plus affinée d'appareils de la thérapeutique fonctionnelle dans les différentes phases de traitement avec, dans certains cas, l'utilisation de système mixtes ; appareils orthodontiques et fonctionnels, fixe ou amovible.

Notre travail consiste à la mise au point de la thérapeutique fonctionnelle et l'évolution de ces appareillages en orthodontie. (62, 70)

Chapitre I

La croissance cranio faciale et interactions entre formes et fonctions

Partie 01 :
Rappels sur la croissance cranio faciale

Rappels sur la croissance cranio faciale

La croissance est une série de changements anatomiques et physiologiques de la vie prénatale à l'âge adulte.

1. Types de croissance :

Une fois l'os formé, la pièce peut augmenter ses dimensions de deux manières

1.1. Croissance suturale :

Les sutures sont le siège d'une croissance active.

Les synchondroses sont une croissance interstitielle.

Pour les syndesmoses, les os membraneux qu'elles séparent s'accroissent par apposition osseuse de chaque côté de la ligne suturale ce qui va éloigner les pièces squelettiques les unes des autres.

1.2. Croissance remodelant :

C'est un processus de croissance qui se fait constamment et qui sert à maintenir forme et proportion de chaque pièce osseuse. Ce phénomène se fait par apposition d'os nouveau et résorption d'os ancien de la lame opposée. Ce processus produit deux types de résultats : croissance et déplacement de la pièce osseuse.

2. Facteurs influençant la croissance :

2.1. Facteurs intrinsèques :

2.1.1. Facteurs génétiques :

- Le message héréditaire est plus ou moins unanimement reconnu comme le déterminant essentiel dans la formation et la croissance de l'os ;
- Les dimensions, les formes des os sont génétiquement prédéterminés.

2.1.2. Facteurs endocriniens :

- L'action hormonale endocrinienne est considérée comme prédéterminée et rentre dans le cadre génétique ;
- L'hypophyse, la glande thyroïde et les glandes sexuelles sécrètent des hormones qui agissent directement ou indirectement sur la croissance ;
- La somathormone STH sécrétée par l'hypophyse agit par voie indirecte en activant la croissance ;
- Les hormones thyroïdiennes associées à la STH augmentent l'action de celle-ci ;
- Les hormones sexuelles mâles et femelles jouent un rôle modérateur décélérateur sur la croissance en hâtant la soudure des épiphyses.

2.2. Facteurs extrinsèques :

2.2.1. Facteurs nutritionnels :

- La notion d'équilibre alimentaire est essentielle, il existe des rations qualitatives et quantitatives optimales selon le stade de croissance ;

Rappels sur la croissance cranio faciale

- Une sous-alimentation peut retarder la croissance sur le plan qualitatif, les métabolites essentiels (protéine, glucides, vitamines A1 B2 et D) jouent un rôle essentiel.

2.2.2. Facteurs fonctionnels :

- Les os se développent en réagissant contre les influences mécaniques qui s'exercent sur eux ;
- L'activité musculaire intervient de façon prépondérante sur la morphogénèse des os.
- Des pressions développées sur le squelette en formation, à l'aide d'une force assez puissante peuvent provoquer d'importants changements dans la direction de la croissance de nombreuses parties du corps ;
- Rappelons l'action des bandages sur les pieds des chinoises et sur la tête de certaines peuplades primitives. Les déformations produites par les brides cicatricielles dues aux brûlures et aux traumatismes ;
- Les maladies chroniques peuvent retarder la croissance ;
- Certaines maladies produisant une réponse inflammatoire au niveau de l'ATM ; rougeole, diphtérie, peuvent par exemple provoquer une ankylose de cette dernière et par suite, des déformations faciales ;
- Les affections respiratoires sont également souvent admises comme facteurs étiologiques de certaines dysmorphoses.

2.2.3. Facteurs socio-économiques :

- Les enfants de classe sociale favorisée présentent un développement plus rapide et plus régulier que les autres.

2.2.4. Facteurs affectifs :

- Une carence maternelle peut provoquer un ralentissement, voir arrêt de la croissance par changement de la conduite alimentaire, par diminution du taux de sécrétion des hormones somatotropes somatomédines ;
- Il existe donc un véritable mécanisme psycho-neuro-endocrinien dont la perturbation provoque des troubles de croissance. (28)(11)

3. La courbe de croissance de BJORK :

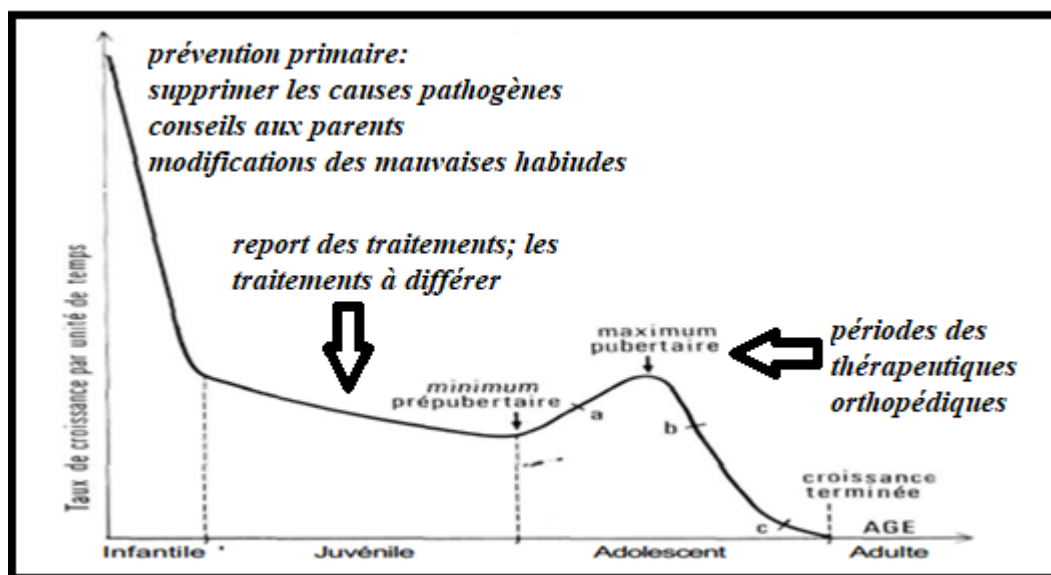


Figure 01 : Rythme et direction de croissance (courbe de BJORK) (1)

Rappels sur la croissance cranio faciale

Le taux de croissance diminue progressivement jusqu'à un minimum pré-pubertaire (9-10 ans). Puis augmente jusqu'au pic de croissance (14 ans pour garçons, 12 ans pour les filles), avant de décroître régulièrement pour devenir nul (20 ans).

L'étude de la croissance staturale permet de suivre la croissance faciale (les variations de taille de l'individu et des maxillaires sont à peu près synchrones, sauf en fin de croissance).

La situation de l'enfant sur sa courbe de croissance par rapport au pic permet de savoir si l'on peut mettre en œuvre des thérapeutiques orthopédiques avant la fin du pic.

Cette courbe ne tient pas compte de l'âge civil (pas fiable), il nous faudra déterminer l'âge osseux pour connaître le stade de développement.

Ces périodes de croissance (infantile, juvénile, adolescente, adulte) permettent de déterminer trois périodes de traitement: (10)

❖ **Traitement en période infantile : de la naissance à deux ans :**

Cette période sera caractérisée par la notion de prévention primaire. La prévention peut être définie comme « l'ensemble des mesures à prendre pour éviter qu'une maladie ne survienne ».

Notre attitude doit viser à éviter l'apparition de dysmorphoses en supprimant les causes pathogènes. Cela passe essentiellement par les conseils aux parents et par la modification des habitudes familiales puisque à cet âge, les tendances dysmorphiques sont peu identifiables et que les orthodontistes voient rarement les enfants au cours de cette période de leur vie.

❖ **Traitement en période juvénile : de 2 ans à l'éruption de la dent de 6 ans :**

Pendant cette période, le taux de croissance staturale diminue ; ce qui incite certains praticiens à différer leurs traitements juste avant le pic pubertaire où ce taux réaugmente fortement.

❖ **Traitement en période adolescente :**

La période du pic pubertaire est indéniablement une période très favorable pour obtenir une réponse à nos thérapeutiques orthopédiques ; puisque le taux de croissance se situe autour de 10 à 12 cm par an ; mais c'est également la dernière période durant laquelle le clinicien peut agir par des thérapeutiques orthopédiques.

4. Les différents concepts de la croissance cranio-faciale :

La croissance cranio-faciale est un élément majeur en orthopédie dento-faciale. Connaître les théories de croissance permet à l'orthodontiste de faire le meilleur diagnostic et le meilleur pronostic possible

Rappels sur la croissance cranio faciale

de la malocclusion de son patient, que ce dernier soit un adulte ou un enfant. Il existe quatre approches principales. Chaque approche apporte sa pierre pour expliquer la croissance cranio-faciale :

4.1. Approche génétique de BRODIE :

Cette approche a été proposée par BRODIE en 1941. Brodie a déclaré que le modèle persistant de la configuration faciale est sous la commande génétique. Les gènes déterminent la commande globale de croissance. La commande génétique primaire détermine seulement certains dispositifs et n'a pas d'influence complète sur la croissance.

4.2. Croissance à dominance suturale de SICHER (1955) :

La théorie Suturale a été proposée par SICHER. Il a indiqué que la croissance d'os dans les diverses unités cranio-faciale est le résultat de la croissance ayant lieu dans les sutures, et la croissance du tissu de crâne est commandé par son propre potentiel génétique. Les sutures sont des sites de croissance primaire; ce sont des centres autonomes de croissance et un élément moteur de la croissance faciale. La croissance se fait par prolifération interstitielle qui exerce une pression sur les berges de la suture et sépare les os voisins.

La régulation de la croissance suturale est contrôlée par des facteurs génétiques intrinsèques et la donnée génétique permet à chaque constituant cranio-faciale d'avoir une croissance en harmonie génétique avec leurs voisins. Les différents tissus ostéogènes (cartilages, synchondroses, syndesmoses, périoste) ont la même importance et le même mécanisme de contrôle; il n'existe pas de dépendance hiérarchique d'un tissu vis à vis de l'autre.

Mais cette théorie s'appelle également la théorie à dominance suturale parce que la prolifération de tissu connectif et de son remplacement par l'os dans la suture est considérée comme l'événement primaire.

4.3. Théorie cartilagineuse de SCOTT :

La théorie cartilagineuse septale nasale a été proposée par Scott. Cette théorie est basée sur le principe que le cartilage fournit la force qui déplace le maxillaire supérieur en bas et l'expédie.

Sa théorie est basée sur une pensée et des observations cliniques, et non sur une expérimentation de laboratoire.

Déroulement de la croissance cranio-faciale pour SCOTT :

Jusqu'à 2-3 ans : La croissance se fait principalement grâce aux synchondroses de la base du crâne qui sont actives : synchondrose ethmoïdo-sphénoïdale et intrasphénoïdale jusqu'à 6 mois,

Rappels sur la croissance cranio faciale

sphéno-occipitale et occipitale postérieure. Transversalement, on a une ossification progressive de la lame criblée entre le corps et les ailes du sphénoïde.

Entre 2.5-7 ans : On a surtout une activité du septum nasal.

Après 7 ans : On a essentiellement un remodelage osseux.

Scott a indiqué que le potentiel de croissance intrinsèque est présent dans le cartilage et le périoste. Par conséquent le cartilage et le périoste sont des centres de croissance. La croissance suturale est passive et secondaire à la croissance cartilagineuse.

Le septum nasal est le contribuant principal dans la croissance maxillaire. Dans la mâchoire inférieure, le cartilage condylien est considéré comme le centre de la croissance.

4.4. Approche fonctionnelle MOSS (1968) :

La théorie fonctionnelle de matrice réclame que l'origine, croissance, la forme, la position et l'entretien de tous les tissus et organes squelettiques sont toujours des réponses secondaires, compensatoires et obligatoires à un processus fonctionnel antérieur.

‘La matrice grandit et le squelette répond’

Les matrices fonctionnelles ont une croissance antérieure à celle des unités squelettiques : elles sont l'élément moteur de la croissance des unités squelettiques. La croissance des unités squelettiques est un phénomène secondaire, compensatoire et obligatoire à la croissance des matrices fonctionnelles.

Exemple : la croissance des cavités orale, nasales et pharyngée transporte la mandibule en bas et en avant; ce mouvement de la mandibule disjoint l'articulation temporo-mandibulaire, qui répond secondairement, obligatoirement et d'une manière compensatoire par la prolifération cartilagineuse condylienne.

La régulation de la croissance est due à des interrelations entre les causes intrinsèques (c'est à dire génomiques) et extrinsèques (représentées par les fonctions, les neurones). Les os ne croissent pas, on les fait croître : l'information génétique donne les consignes qui s'expriment en fonction de l'environnement; les gènes n'agissent pas, ils réagissent.

Pour MOSS, il n'y a pas de différence entre sutures et cartilages : le septum nasal ne joue donc aucun rôle dans la croissance du maxillaire; le septum nasal et les maxillaires sont des sites de croissances secondaires aux matrices fonctionnelles. (10)

Rappels sur la croissance cranio faciale

4.5. Approche descriptive :

BJORK (1955) : BJORK a étudié la croissance cranio-faciale en faisant des superpositions :

Sur la partie antérieure de la base du crâne :

Son travail a permis la visualisation des déplacements des bases osseuses par rapport à la base du crâne. Pour BJORK, la partie antérieure de la base du crâne ne croît plus après 8-10 ans alors que les autres fosses cranio-faciales se développent encore à l'adolescence et à l'âge adulte en s'allongeant et s'abaissant.

Sur implants : BJORK a permis de montrer les changements de la forme de la base du crâne.

La croissance dépend de facteurs :

1. Génétiques essentiellement; cela explique la similitude des jumeaux monozygotes, les particularités ethniques et les ressemblances familiales.

2. Epigénétiques de VAN LIMBORGH.

Ces facteurs ont une action sur l'angle de la base du crâne.

Exemple : la diminution de la taille du cerveau et les sutures défectueuses dans l'oxycéphalie entraînent un aplatissement de l'angle de la base du crâne.

BJORK a ainsi démontré les phénomènes de croissance suivants au niveau du maxillaire et de la mandibule :

Rotation de la mandibule : La croissance condylienne est déterminée génétiquement mais sujette aux influences de l'environnement.

La direction de croissance du condyle occasionne presque toujours une rotation mandibulaire.

BJORK distingue :

1. Rotation antérieure : Elle est due à la croissance verticale du condyle : la hauteur faciale postérieure augmente plus que l'antérieure et l'angle mandibulaire se ferme.

Il y a une apposition osseuse :

- Antérieure au niveau du bord inférieur de la symphyse ;
- Inférieure au niveau du bord postérieur du ramus.

On a une migration antérieure de la denture sur l'os basal et une vestibulisation des incisives mandibulaires.

Rappels sur la croissance cranio faciale

BJORK décrit 3 types de rotations antérieures selon l'endroit du centre de rotation :

- Type I : rotation au niveau du condyle ;
- Type II : rotation au niveau du bord libre des incisives mandibulaires ;
- Type III : rotation au niveau des prémolaires mandibulaires.

2. Rotation postérieure (moins fréquente) : Elle est due à une croissance du condyle en arrière.

On a une ouverture de l'angle mandibulaire et une éruption dentaire dirigée vers l'arrière.

BJORK décrit 2 types de rotations postérieures selon l'endroit du centre de rotation :

- Type I : au niveau des ATM ;
- Type II : centre de rotation au niveau de la molaire la plus distale : on a un double menton caractéristique : le menton glisse sous la face.

3. Rotation totale : C'est la rotation du corps mandibulaire.

4. Rotation matricielle : C'est la rotation des tissus mous environnant la mandibule

5. Rotation intra matricielle : C'est la différence entre les deux rotations précédentes ; c'est à dire la rotation du corps dans la matrice.

Apports de BJORK à la croissance :

- Destruction du mythe de l'expansion rayonnée ;
- Rotations maxillaires et mandibulaires ;
- Action combinée des sutures et remodelage ;
- Action combinée des facteurs génétiques et fonctionnels ;
- Approche synthétique.

VAN LIMBORGH (1970 et 1983) reconnaît aux théories génétique et fonctionnelle des parcelles de vérité à chacune.

Les facteurs responsables de la croissance cranio-faciales sont :

FACTEURS GÉNÉTIQUES INTRINSÈQUES : Les gènes expriment leurs actions dans la cellule et régulent directement le devenir de la cellule.

FACTEURS ÉPIGÉNÉTIQUES : Ils sont représentés par les gènes qui exercent leur action en dehors des cellules où ils se trouvent, sur des cellules spécifiques.

FACTEURS ENVIRONNEMENTAUX :

- Locaux : Ils ont une influence locale. Exemples : les ligaments, les muscles, les tissus mous, les dents, les espaces fonctionnels.

Rappels sur la croissance cranio faciale

- Généraux : Ils ont une action par la voie générale.

1. La vascularisation : apporte les métabolites et l'oxygène aux tissus ;
2. L'innervation : action à distance par l'intermédiaire des facteurs de croissance ;

AUTRES CARACTÉRISTIQUES DE LA THÉORIE DE VAN LIMBORGH.

A chaque étape de la croissance cranio-faciale, les différents facteurs vont intervenir plus ou moins.

Contrairement à MOSS qui limite l'influence génétique à la différenciation de production du matériel squelettique (os ou cartilage), VAN LIMBORGH étend cette influence génétique à la position et à la quantité des os (par l'intermédiaire des gènes architectes).

Autres approches :

KOSKI : Ses idées ont évolué au cours du temps

- 1965 : koski se rapproche des idées de moss : la matrice fonctionnelle est l'élément moteur de la croissance ;
- 1969 : koski se rapproche des idées de scott : les cartilages sont des "centres" de croissance et les syndesmoses sont des "sites" de croissance ;
- 1973 : le crâne est formé d'un complexe de parties dépendantes les unes des autres ;
- 1976 : koski se rapproche de petrovic au niveau de la singularité du cartilage condylien par rapport au cartilage primaire.

PETROVIC (1974) : La théorie de PETROVIC est basée sur des expériences de laboratoire faites sur des rats.

Principe : les adaptations structurales régionales sont destinées à l'établissement et au maintien d'une occlusion efficace. L'arcade supérieure est la grandeur à suivre.

Sa position sagittale dépend de :

1. la croissance antéro-postérieure du maxillaire; cette croissance est sous l'action de l'hormone STH somatomédine ;
2. le cartilage nasal ;
3. les synchondroses de la base du crâne ;
4. la langue.

5. La croissance cranio-facial proprement dite:

5.1. Le massif facial :

5.1.1. La croissance du complexe naso-maxillaire:

Comprend cinq os paires : le maxillaire supérieur, le palatin, le malaire, les os propres du nez et un os impair : le vomer. Seul, le maxillaire supérieur sera étudié.

Rappels sur la croissance cranio faciale

Accroissement en largeur :

Cet accroissement se produit par le jeu des sutures sagittales internasales, inter-maxillaires, inter-palatines et par remodelage. Après cinq ans, ces sutures sont pratiquement inactives. Le palais s'élargit en arrière par l'allongement divergent de l'arcade, au fur et à mesure de l'apparition des dents monophysaires. Certaines sutures, notamment la suture palatine médiane, ne sont pas synostosées avant l'âge adulte (jusqu'à 25 ans), et permettent donc, de ce fait, une action orthopédique. La prolifération de la suture maxillo-malaire et les remodelages augmentent la largeur bizygomatique d'une façon continue, à un rythme de plus en plus réduit, de la naissance jusqu'à l'âge adulte.

Accroissement en hauteur et en longueur :

Au niveau des sutures fronto-maxillaires, maxillo--malaires, zygomatoco-malaires, ptérygo-palatines, prémaxillo-malaires et palatines transverses, ce dernier restant en activité pendant toute la vie. L'accroissement en hauteur et en longueur serait dû à la faculté d'adaptation de ces sutures, sous l'influence active du septum nasal et de remodelage fonctionnelle. La zone antéro-inférieure du maxillaire supérieur se résorbe au fur et à mesure de la poussée sagittale, ce qui rend plus saillante la région naso-maxillaire.

La voûte palatine : sa forme est plate à la naissance. Elle s'éloigne du plancher de l'orbite au cours de la croissance, laissant le sinus maxillaire derrière elle, cet abaissement étant concomitant à l'abaissement de la langue. De plus, la concavité du palais se constitue lors de l'édification des procès-alvéolaires par résorption du côté nasal et apposition du côté buccal.

Le sinus : il se forme au moment de l'éruption des dents temporaires. Il aurait une action modelante sur le maxillaire, par sa faible pression positive (Delaire).

La tubérosité : à ce niveau, se produit une activité appositionnelle permettant la mise en place des deuxièmes et troisièmes molaires jusqu'à 20 ans, en moyenne.

Les procès-alvéolaires : ils servent de support aux arcades dentaires et n'existent qu'en fonction de la présence des dents. Ils se développent par une apposition osseuse considérable, conjointement aux phénomènes de dentition. Ils jouent un rôle de « rattrapage de jeu » entre la croissance de la mandibule et du maxillaire.

5.1.2. La croissance de la mandibule:

C'est le seul os mobile de la face. La mandibule est reliée à la base du crâne à sa partie postérieure par l'intermédiaire des cavités glénoïdes qui se déplacent en bas et en arrière. La croissance sagittale de la

Rappels sur la croissance cranio faciale

mandibule doit donc être quantitativement plus importante que celle du maxillaire, afin de conserver une articulation dento-dentaire normale entre le maxillaire et la mandibule.

Accroissement en largeur : la synchondrose symphysaire se ferme dès les premiers mois de la vie. L'augmentation de la largeur de la mandibule résulte essentiellement de son allongement, associé à la divergence progressive des deux hémi-mandibules, postérieurement. Cet accroissement en largeur sera plus sensible, en particulier au niveau des condyles.

Accroissement en longueur : le rôle du cartilage condylien, longtemps considéré comme déterminant, est maintenant assez discuté :

Au niveau de la branche montante : l'apposition en arrière et la résorption en avant de la branche montante créent progressivement la place pour l'évolution de toutes les dents. L'apposition étant plus importante que la résorption, le ramus recule et s'épaissit. Ce processus continue jusqu'à l'évolution des dents de sagesse.

Au niveau du corps : ce phénomène de remodelage entraîne un allongement du corps (le menton se modelant autant par résorption sus-symphysaire que par apposition symphysaire).

Accroissement en hauteur : la branche montante est très courte à la naissance. Elle s'accroît grâce à l'activité du cartilage condylien. Un remodelage osseux donne sa forme définitive à la tête et au col du condyle. Cet accroissement détermine la « D V » en même temps que la longueur totale de la mandibule.

Étude de quelques structures particulières de la mandibule :

Le coroné ou apophyse coronoïde : il s'édifie à la suite des tractions du muscle temporal, au cours du développement de la fonction masticatoire. Par son remodelage, il ralentit l'effet d'élargissement de la mandibule en arrière;

L'angle mandibulaire : il tend à se fermer avec l'âge, le plus souvent il peut changer de morphologie, selon le type de croissance (Bjôrk).

Le condyle : le cartilage condylien est le seul cartilage secondaire persistant après la naissance. Il est recouvert d'une épaisse couche de tissu conjonctif (chondroblastes et préchondroblastes).

C'est un cartilage unique dans l'organisme : il peut s'accroître en épaisseur, non seulement par croissance interstitielle mais également par croissance appositionnelle. La surface cartilagineuse proliférant, des résorptions compensatrices très complexes, dans les trois sens de l'espace, se produisent au niveau du col du condyle. Bjôrk assigne au condyle une fonction de guide de la

Rappels sur la croissance cranio faciale

croissance mandibulaire, ce que nie Delaire, pour qui la croissance du condyle est uniquement adaptative.

5.2. La croissance du crane :

5.2.1. La croissance de la base du crâne:

Cette structure est composée de l'ethmoïde, du sphénoïde, de l'occipital et d'une partie du frontal et du temporal. La croissance, à ce niveau, est d'origine essentiellement cartilagineuse, par le jeu des synchondroses et des phénomènes d'apposition-résorption.

Accroissement en longueur : elle se fait par un certain nombre de synchondroses orientées transversalement. Ces sutures se ferment très tôt, soit à la naissance, soit dans les 5 ou 6 premières années de la vie. Seules les synchondroses sphéno-occipitales et septo-ethmoïdales sont actives jusqu'à l'âge adulte (Baume). L'activité de la synchondrose sphéno-occipitale a pour effet de déplacer en bas et en arrière le conduit auditif externe et surtout la cavité glénoïde. Cette action des synchondroses est complétée par des phénomènes d'apposition-résorption mineurs qui entraînent la formation des arcades sourcillières, orbitaires et des sinus frontaux.

Accroissement en largeur : le rôle des sutures longitudinales en particulier de la suture métopique est de courte durée, puisqu'elles sont pratiquement toutes disparues à trois ans. Très tôt interviendront seuls les phénomènes de remodelage.

5.2.2. La croissance de la voûte :

Au cours des 24 premiers mois après la naissance, la croissance des os de la voûte crânienne se déroule suffisamment rapidement pour fermer les fontanelles à mesure que chaque complexe d'os de la voûte crânienne s'organise par des sutures imbriquées. La suture métopique normalement fusionne pour former un seul os frontal au cours de la première année de vie, bien que la suture puisse sembler persister jusqu'à 8 ans de l'âge ou même tout au long de la vie chez un petit pourcentage d'individus. . À 4 ans, le cerveau et la voûte crânienne associée aura atteint environ 80 % de taille adulte ; à 10 ans, le cerveau et la voûte crânienne ont atteint 95% de leur taille adulte.

6. Rappels sur le comportement neuromusculaire oro-facial :

6.1. Définition :

On appelle le comportement neuromusculaire la réponse motrice à un stimulus, qui se traduit par la coordination et l'adaptation des contractions musculaires au but déterminé, sous le contrôle du SNC. Il ne s'agit pas donc de mouvements quelconques, mais de véritables systèmes organisés, que l'on appelle des conduites motrices ou des praxies. C'est la réponse motrice à une fonction.

Rappels sur la croissance cranio faciale

Leur caractéristique essentielle est d'être acquise, par opposition aux coordinations reflexes. Cette acquisition pouvant relever de l'expérience du sujet et de l'éducation a sens large.

Son établissement participe au mécanisme général du développement psychomoteur de l'enfant, notion introduit par DUPRE autour des années 1900 qui met en relation deux aspects fondamentaux de la vie humaine la vie psychique et l'activité motrice.

6.2. L'équilibre neuromusculaire oro-facial :

Les procès alvéolaires et les dents sont situés entre deux masses musculaires (langue et muscle péribuccaux). Entre la langue d'une part et muscles des lèvres et des joues d'autre part ; l'équilibre musculaire conditionne l'équilibre dentaire vestibulo-lingual. Cet environnement limite le couloir dentaire de château. Les procès alvéolaires et les dents se positionnent dès leurs éruptions dans ce couloir et les forces antagonistes s'équilibrent à leur niveau.

S'il existe un déséquilibre, la direction de croissance des procès alvéolaires et les dents seront égale à la résultante du déséquilibre en présence.

6.3. L'engrammation cérébrale :

C'est l'ensemble des conduits moteurs reproduisant les comportements d'un individu. C'est le résultat de son expérience propre au cours de la petite enfance (apprentissage des relations avec le milieu extérieur, maturation des fonctions. Les influx nerveux issus des récepteurs proprioceptifs servent à réaliser le calage cérébral.

6.4. Le couloir dentaire de CHATEAU :

- Les dents sont en équilibre sur une arcade dentaire au sein d'un espace neutre, où les forces auxquelles elles sont exposées s'affrontent et s'annulent entre elles.

« Le couloir dentaire » de Château (endroit où toutes les dents vont s'agencer) = espace neutre – « La zone 0 » de Dangy.

- L'arcade dentaire a une forme elliptique grâce aux muscles de la langue, des joues et des lèvres, ainsi qu'aux forces transmises par les points de contact :

- Forces environnementales ;
- Forces occlusales.

Ces forces s'affrontent et s'annulent entre elles. (93)

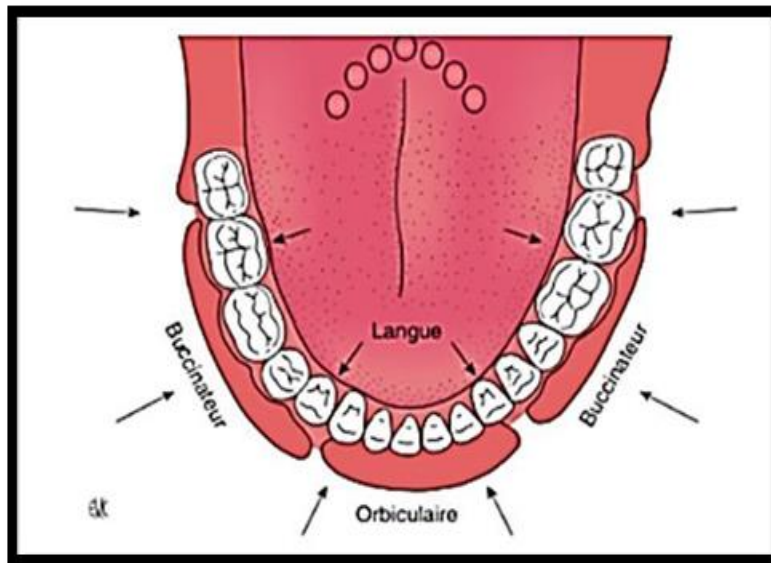


Figure 02: couloir dentaire de CHATEAU (2)

Partie 02 :
Les fonctions oro faciales ;
Rappels anatomophysiologiques

1. Définition :

1.1. Fonction :

Le Larousse définit la fonction comme l'ensemble d'opérations concourant au même résultat et exécutées par un organe ou un ensemble d'organes, donc ; c'est l'ensemble des actes accomplis par une structure définie.

1.2. Dysfonction :

Un trouble dans le fonctionnement des organes, causant une anomalie morphogénique, c'est-à-dire un fonctionnement anormal, irrégulier, exagéré ou diminué à un organe. Dans la zone oro-faciale, elles concernent la déglutition, la mastication, la phonation et la ventilation.

1.3. Parafonction :

C'est une habitude volontaire ou inconsciente, des comportements répétitifs et pulsionnels dont la réalisation peut perturber la morphogenèse des arcades ou altérer le jeu de l'ATM telle que le bruxisme, l'onychophagie et la succion digitale.

2. Les fonctions oro-faciales :

Les fonctions sont hiérarchisées selon leur impact physiologique, pour la survie de l'organisme, permettant ainsi d'obtenir une efficacité maximale. Selon ROMETTE, la hiérarchisation des fonctions est conditionnée par la notion de survie.

2.1. La ventilation :

La ventilation est une fonction vitale. C'est une activité réflexe dont le but est d'oxygéner les cellules de l'organisme. Elle permet le renouvellement de l'air dans les voies aérifères, ce qui alimente l'hématose, elle-même nécessaire à la respiration cellulaire.

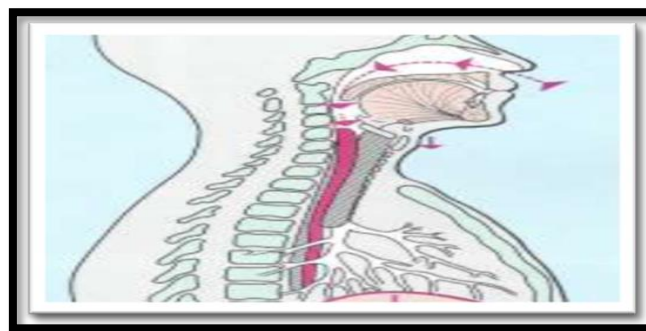


Figure 03: Trajet de l'air lors d'une ventilation nasale (3)

2.1.1. La ventilation physiologique :

D'après TALMANT, la ventilation optimale est une ventilation exclusivement nasale, de jour comme de nuit, pendant des conditions normales d'effort et avec le minimum de dépenses énergétiques.

Néanmoins, nous pouvons tous également ventiler par la cavité buccale, mais cela ne devrait s'installer que temporairement dans des situations où une suppléance est nécessaire, c'est-à-dire la ventilation orale ne doit intervenir que lors d'efforts physiques importants.

FERRE et FOURNIER définissent la bonne posture linguale : la pointe de la langue se situe au niveau de la papille rétro-buvale, le dos lingual est au niveau du palais et les faces latérales de la langue sont sur les faces internes des dents maxillaires. (38)

2.1.2. Rôles de la ventilation dans la croissance crânio-faciale :

Le rôle morphogène de la ventilation commence in utero, dès la 11ème semaine. Elle lutte contre l'hyperthermie cérébrale en jouant un rôle de thermorégulation cérébrale essentielle.

Elle permet la croissance du maxillaire dans les trois plans de l'espace, l'individualisation des narines et l'orientation du palais. Le passage de l'air dans les cavités nasales induit principalement, l'expansion transversale du maxillaire et secondairement le développement tridimensionnel des cavités nasales, naso-sinusiennes et naso-pharyngées.

De plus, elle impose une position linguale haute, ce qui permet la stimulation de la suture intermaxillaire et donc le modelage de la voûte palatine : grâce au développement maxillaire, la croissance crânio-faciale aura plus de chances d'être harmonieuse.

La posture linguale influence le développement de la mandibule par stimulation de la croissance condylienne par action indirecte, et le développement transversal mandibulaire jusqu'à la fin des 20 premiers mois de la vie post-natale par action directe. (32)

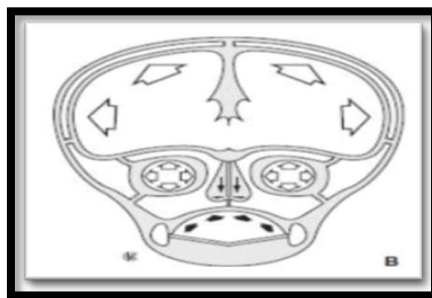


Figure 04: Rôle eutrophique de la ventilation nasale dans la croissance cranio-faciale (4)

2.1.3. Dysfonction : la ventilation orale ou buccale :

Une ventilation réalisée exclusivement ou partiellement par la bouche doit être considérée comme pathologique. Lors de la ventilation orale, le sujet inspire par la bouche, puis l'air suit le même trajet que lors de la ventilation nasale.

Dans cette situation, la langue est en position basse et avancée, en forme de tuile, des lèvres entrouvertes et une mandibule en avant pour laisser le passage à l'air.

2.1.3.1. Les étiologies :

- Une déviation de la cloison nasale ;
- Les infections des voies respiratoires ;
- Les inflammations chroniques amygdaliennes ;
- Les obstructions du cavum par les végétations adénoïdes ;
- Les facteurs psycho-affectifs ;
- Syndrome d'apnée du sommeil ;
- La pointe de la langue en position basse ;
- Hypodéveloppement du maxillaire avec diminution des dimensions transversales de l'arcade, palais ogival, encombrement et/ou protusion des dents antéro-supérieures, articulés inversés mono ou bilatéraux, latéro-déviation fonctionnelles.



Figure 05: Amygdales palatines hypertrophiées (5)

2.1.3.2. Les signes évocateurs :

Interrogatoire :

Il faut rechercher :

- Une interposition linguale antérieure ou latérale, une aspiration jugale, une interposition labiale ou une tétée linguale associée. On demande au patient s'il suce son pouce ou tout autre objet ;
- Les antécédents rhinopharyngés et leur éventuelle prise en charge (traitements médicamenteux, amygdalectomie ou adénoïdectomie) ;
- Des troubles du sommeil liés à la perturbation de la thermorégulation cérébrale qui accompagne la ventilation buccale (réveils, sueurs, sensation de soif) et leurs conséquences diurnes (fatigue, difficulté de concentration ou hyperactivité chez certains enfants...).

Examen clinique exo-buccal :

- Une absence de contraction des muscles masticateurs, une contraction des muscles péri-oraux (masséters, houppe du menton, orbiculaires des lèvres) ;
- Un sillon labio-mentonnier très marqué ;
- Une interposition linguale ou labiale inférieure ;
- Faciès de l'enfant dit «faciès adénoïdien» ; visage allongé, pâle, souvent inexpressif et figé, paupières lourdes, regard triste, les yeux cernés, les narines étroites, afunctionnelles et pincées, absence de stomion, occlusion labiale obtenue par contraction du muscle mentonnier, posture céphalique modifiée pour faciliter le passage de l'air (l'enfant projette sa tête en avant et adopte une posture céphalique en extension.



Figure 06: faciès adénoïde (6)

Examen clinique endo-buccal :

- Une infra-clusion antérieure ou latérale (béance) ;
- Un frein labial trop court entravant la mobilité linguale ;
- La présence d'une gingivite chronique sur le bloc incisivo-canin ;
- La langue adopte une posture basse, adaptative pour laisser le passage à l'air ;
- Le palais est profond, étroit ;
- Une hypo-maxillie, avec un maxillaire en forme de « V » et une endognathie ;
- Une déglutition atypique.

Examen fonctionnel :

- Le test du miroir de Glatzel : lors de l'expiration, un miroir préalablement refroidi placé sous les narines se charge normalement de buée. L'importance des traces de buée et leur symétrie permettent d'évaluer la perméabilité narinaire et sa symétrie.
- L'épreuve de Rosenthal: L'enfant doit effectuer 10 à 15 ventilations bouche fermée. S'il ouvre la bouche avant la fin de l'exercice ou que son pouls s'accélère, l'enfant est un ventilateur buccal vrai.
- Le test de Gudín: Le patient ayant la bouche fermée, le praticien pince ses narines pendant deux secondes avant de les relâcher. Si le réflexe narinaire est présent, les narines doivent

battre et s'ouvrir. Si elles restent pincées, ce test met en évidence une hypotonie des muscles dilatateurs.

2.1.3.3. Les conséquences :

- Des conséquences posturales : La posture crano-rachidienne se modifie dans le sens d'une hyperextension cervicale avec position avancée de la tête pour dégager le pharynx de l'obstruction créée par la base de la langue ;
- Le faciès adénoïdien ;
- Répercussions sur les fonctions oro-faciales (notamment la déglutition et la phonation) ;
- Des troubles de l'ATM ;
- Une vestibulo-version des incisives associées ou non à une classe II par une action combinée d'une hyperactivité labiale, une projection antérieure de la langue et de la succion digitale ;
- Une endoalvéolie maxillaire par absence de stimulation du palais et des procès alvéolaires par la langue ;
- Une béance antérieure, latérale ou antéro-latérale ;
- Risque carieux élevé.



Figure 07: Signes exo-buccaux de ventilation buccale. (7)

A. Faciès adénoïdien.

B. Empâtement de la région sous-mentonnière.

2.2. La déglutition :

La déglutition est l'action d'avaler, acte par lequel le bol alimentaire passe de la bouche dans l'œsophage, puis dans l'estomac. Le terme concerne aussi bien l'action d'avaler la salive que le déplacement de la nourriture vers l'estomac.

La déglutition est un mécanisme neuromusculaire complexe grâce à des contractions musculaires volontaires ou involontaires. C'est une fonction de nutrition qui évolue au cours de la vie.

AZERAD ajoute qu'elle sert aussi à protéger les voies respiratoires et digestives :

- Elle évacue les sécrétions nasales venues se loger dans le pharynx via la toux ;
- Lors d'épisodes de régurgitations, elle ramène les particules remontées dans l'œsophage vers l'estomac. (5)

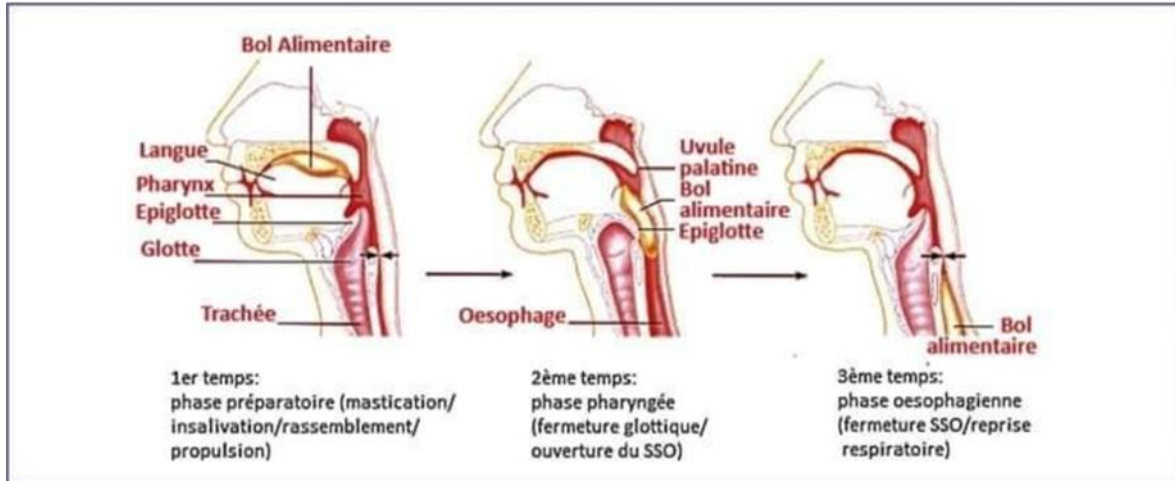


Figure 08: Les différents temps de la déglutition (8)

2.2.1. La déglutition physiologique :

La déglutition normale s'effectue arcades en occlusion, assurant la stabilité de la mandibule par la contraction des muscles masticateurs. Il ne doit pas y avoir de contraction des muscles péri-oraux. La langue est verticale, plaquée au palais avec sa pointe en appui sur la papille rétro-incisive.

La déglutition se décompose en 3 temps :

- 1) Un temps buccal, étape volontaire et consciente ; la seule phase qui peut être interrompue volontairement à n'importe quel moment ;
- 2) Un temps pharyngien, étape involontaire et consciente ; le bol alimentaire passe dans le pharynx ;
- 3) Un temps œsophagien, étape involontaire et inconsciente ; le bol alimentaire rejoint le tractus digestif.

Nous nous intéresserons qu'au temps buccal ; les lèvres sont jointes au repos sans crispation, les dents respectent l'espace libre d'inocclusion, la langue est en position physiologique de repos. Puis les dents entrent en contact d'intercuspidation maximale. L'occlusion entraîne une contraction des masséters et des temporaux, et la langue va prendre appui contre le palais dur pour propulser la salive vers l'oropharynx. A ce moment, le muscle mylo-hyoïdien se contracte fortement et le plancher de la bouche s'élève. (23) (37) (74)

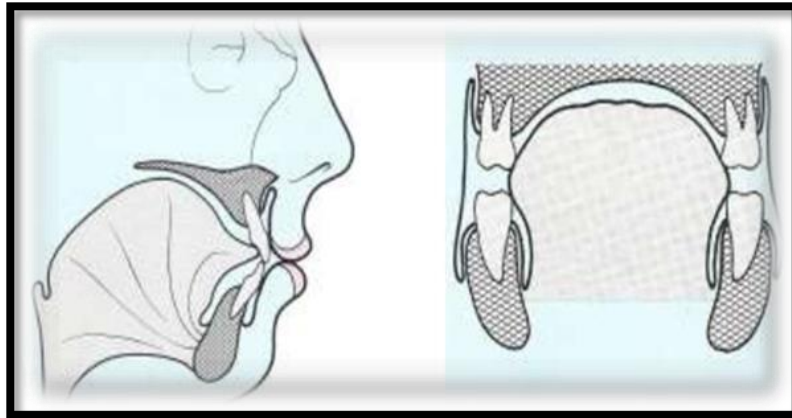


Figure 09: posture linguale lors de la déglutition : vues de profil et de face (9)

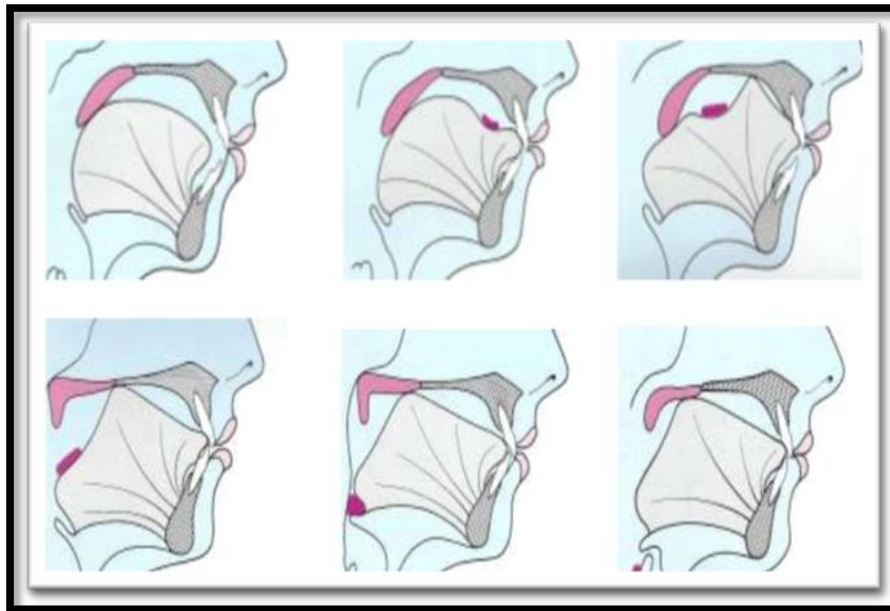


Figure 10: cinétique linguale lors de la déglutition adulte (10)

2.2.2. Dysfonction de la déglutition :

La déglutition est dite dysfonctionnelle lorsqu'elle implique des contractures musculaires péri-orales et que la langue s'interpose contre ou entre les arcades dentaires qui ne seront pas en occlusion. Cette déglutition-succion appelée « infantile » ou « primaire » est considérée comme étant normale jusqu'à l'âge de 18 mois, puis l'on doit observer une transition progressive vers une déglutition « mature », « secondaire » ou « adulte ». Si la déglutition infantile persiste après l'âge de 7 voire 10 ans, elle est considérée comme « dysfonctionnelle » ou « atypique ».

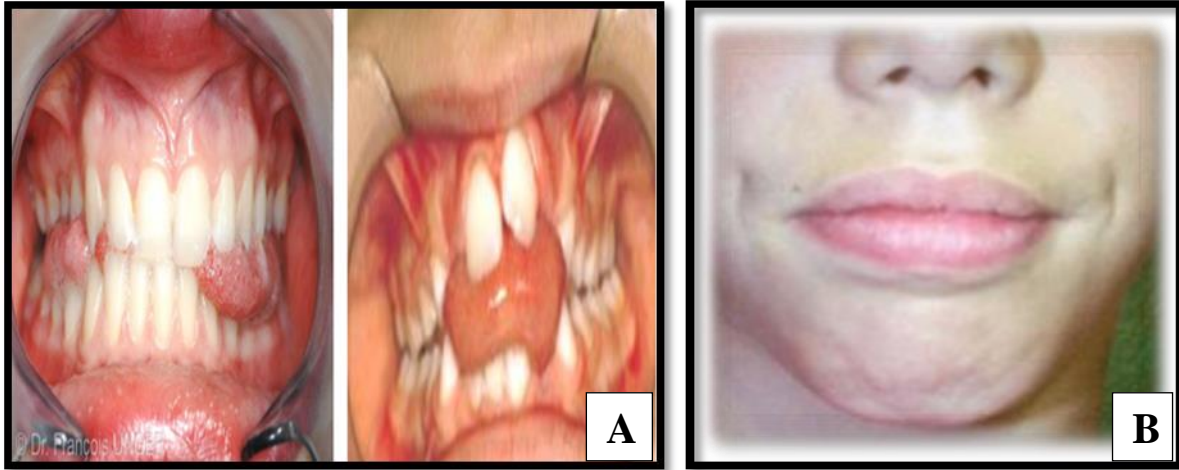


Figure 11: Déglutition atypique (11)

A : interposition linguale B : contractures péri-orale

2.2.2.1. Les étiologies :

- Une origine génétique ;
- L'absence d'allaitement à la naissance ;
- Une maturation retardée, les troubles psycho-affectifs, les habitudes nocives (suction du pouce, onychophagie, tic d'aspiration des lèvres...) ;
- Les particularités anatomiques ; des hypertrophies amygdaliennes, des VAS encombrées, un palais ogival, des arcades dentaires étroites, un frein lingual court, une macroglossie, une ankyloglossie, une absence prolongée de dents entraînant un étalement de la langue, malpositions dentaires...
- Ventilation buccale.



Figure 12: succion du pouce (12)

2.2.2.2. Les signes évocateurs :

Interrogatoire :

On demande au patient s'il suce son pouce ou tout autre objet.

Examen clinique exo-buccal :

Une absence de contraction des muscles masticateurs, une contraction des muscles péri-oraux (masséters, houe du menton, orbiculaires des lèvres), un sillon labio-mentonnier très marqué, une interposition linguale ou labiale inférieure, les arcades séparées et une absence de stomion.

Examen clinique endo-buccal :

Une infraclusion antérieure ou latérale (béance), un surplomb antérieur, des indentations latérales sur la langue en cas d'interposition linguale, un frein labial trop court entravant la mobilité linguale.

Examen fonctionnel :

Le test de la goutte consiste à observer si le patient peut avaler une petite gorgée d'eau sans rejoindre ses lèvres.

Le test du hamster de DELAIRE, quant à lui, correspond à poser les mains de chaque côté de la mandibule au niveau de l'angle, pour sentir les masséters. Le patient doit déglutir en serrant les dents sans mouvement péri-oral. Le praticien doit sentir un gonflement, sinon c'est une déglutition atypique.



Figure 13: Examen de la déglutition atypique. (13)

A. Contrôle par la palpation de l'activité des différentes sangles musculaires.

B. Observation de la position linguale.

2.2.2.3. Les conséquences :

Les conséquences sur la croissance sont surtout liées à la pulsion linguale, à l'interposition antérieure mais aussi aux tensions musculaires inadéquates ;

- Un prognathisme mandibulaire ;
- Des troubles de l'ATM ;
- Des appuis linguaux anormaux lors de la phonation ;
- Des encombrements dentaires ;
- Une infra-alvéolie incisive ou molaire, une open bite, une béance antérieure ou latérale, un articulé inversé ;
- La langue s'interpose entre les arcades et bloque l'éruption dentaire.

2.3. La mastication :

La mastication est l'action de broyer les éléments et constituer un bol alimentaire. Elle met en jeu plusieurs activités motrices qui préparent la nourriture pour la rendre compatible avec la déglutition. Pendant la séquence masticatrice, des mouvements mandibulaires rythmiques et une activité linguale coordonnée assurent le transport et la fragmentation de l'aliment.



Figure 14: AFMP gauche et droit équilibrés : une mastication équilibrée (14)

a) Position du plan d'occlusion

b) AFMP droit formé par le plan frontal et la ligne joignant la position en OIM du dentale inférieur et sa position en diduction

c) AFMP gauche égal à AFMP droit

2.3.1. La mastication physiologique :

La mastication normale est unilatérale alternée. Elle est permise par une occlusion équilibrée et une consistance résistante des aliments.

Le mécanisme de mastication met en jeu les muscles masticateurs, la langue, les dents et les ATM. Elle se développe au fur et à mesure de l'apparition des dents et du passage de l'alimentation liquide à solide.

Chaque fois que la mandibule revient à sa position de départ en occlusion après avoir effectué une trajectoire d'ouverture-fermeture, on dit qu'elle a accompli un cycle de mastication. (97)

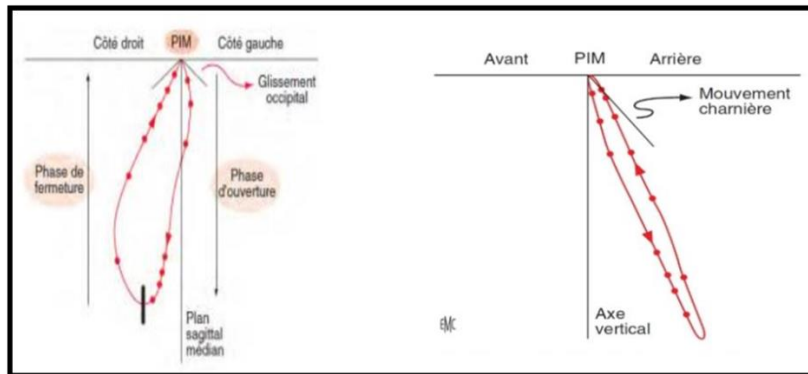


Figure 15: Forme du cycle masticateur dans les plans frontal et sagittal selon Ahlgren (15)

Les cycles font intervenir des mouvements d'abaissement/élévation de la mandibule, de propulsion/rétropulsion, ainsi que de diduction (composante latérale).

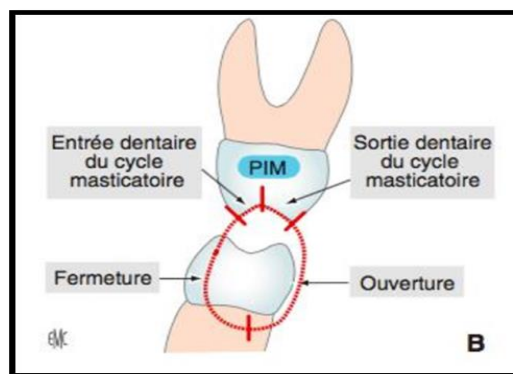


Figure 16: Division d'un cycle masticateur en différentes phases (16)

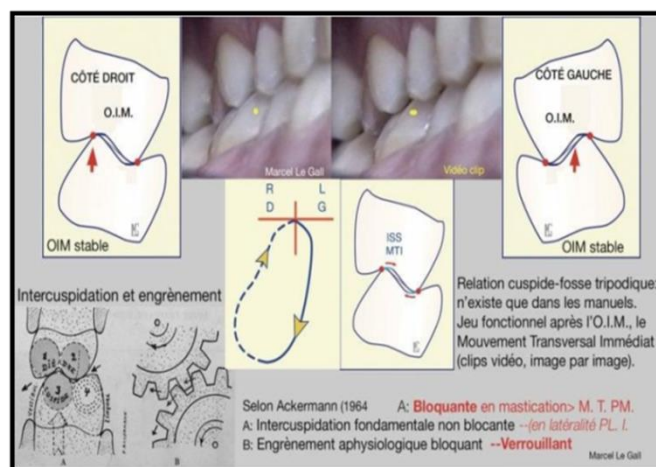


Figure 17: contacts occlusaux au cours de la mastication (17)

Selon la position de l'aliment entre les arcades on distingue trois modes de mastication :

- 1) La mastication unilatérale alternée, la plus fréquente et la plus physiologique : l'aliment est écrasé d'un seul côté (côté travaillant) mais avec une alternance plus ou moins régulière selon les cycles.
- 2) La mastication unilatérale stricte ou dominante : le côté travaillant est presque toujours le même.
- 3) La mastication bilatérale : l'aliment est écrasé simultanément des deux côtés.

2.3.2. Dysfonction de la mastication :

La mastication est dysfonctionnelle lorsqu'elle est unilatérale stricte, ou lorsqu'elle suit une trajectoire verticale.

Lors de cycles masticatoires très étroits, il y a très peu de mouvements de diduction mandibulaire et principalement des mouvements d'ouverture-fermeture. La mastication est alors qualifiée de verticale bilatérale.

Si l'on constate l'absence d'abrasion sur les surfaces dentaires d'un côté, cela prouve qu'on est en présence d'une mastication unilatérale.

L'absence d'abrasion des deux côtés veut dire une mastication plutôt verticale qui est un obstacle au développement des mâchoires.

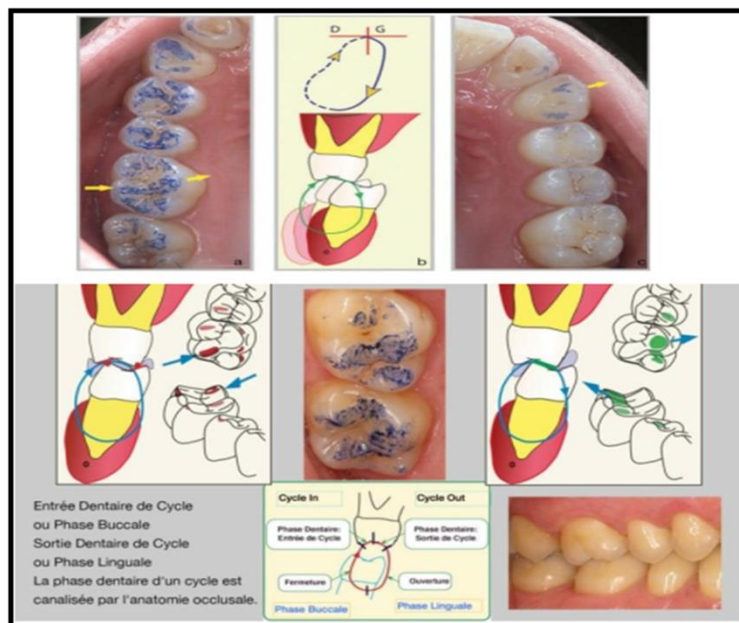


Figure 18: Contacts et guidages occlusaux lors de la mastication (18)

2.3.2.1. Les étiologies :

- Douleurs et caries dentaires ;
- Troubles de l'occlusion et interférences ;
- Perte prématurée de dents et l'édentement non compensé ;
- Troubles du système neuro-musculaire ;
- Coefficients masticatoires différents ;
- Dysfonctions de l'appareil manducateur dont les pathologies de l'ATM.

2.3.2.2. Les signes évocateurs :

Interrogatoire :

Rechercher le côté préférentiel de mastication, les habitudes alimentaires passées et actuelles.

Examen clinique :

Recherche d'usures dentaires asymétriques, d'un développement asymétrique des maxillaires, d'une déviation mandibulaire.

Examen fonctionnel :

Il faut observer le patient mâcher un chewing-gum., Cycles avec composante latérale ou seulement en ouverture/fermeture.

La fonction masticatrice est évaluée par l'examen des angles fonctionnels masticateurs de PLANAS (AFMP). Le côté mastiquant sera celui où le mouvement de latéralité demande le plus faible abaissement de la mandibule, soit un AFMP le plus faible. La mastication est efficace si les AFMP droits et gauches sont égaux et diminuent avec l'âge par usure des dents.

2.3.2.3. Les conséquences :

- Absence d'usure dentaire physiologique, de stimuli de croissance suffisants ;
- Les blocages occlusaux et la rétrognathie mandibulaire ;
- Une croissance maxillo-faciale asymétrique ;
- Entraîner des usures unilatérales, une croissance asymétrique des mâchoires, une déviation mandibulaire ;
- Une hypotonie des muscles masticateurs aggravant une rotation mandibulaire postérieure et diminuant la stimulation de croissance transversale maxillaire.



Figure 19: Sujet présentant une mastication unilatérale gauche. (19)

A, B. Angles fonctionnels de Planas asymétriques.

C. Déviation des médianes incisives.

D. Inclinaison frontale du plan d'occlusion.

E, F. Usure dentaire asymétrique.

2.4. La phonation :

Le Larousse défini la phonation comme l'ensemble des phénomènes qui concourent à la production d'un son par les organes de la voix.

La phonation va nécessiter la coordination d'un ensemble de systèmes complexes.

La phonation a pour but la production de la parole, créant un langage parlé.

Le « langage » est l'ensemble des moyens donnés à l'homme pour :

- Entrer en communication avec autrui ;
- Exprimer ses pensées et ses sentiments. (65)

2.4.1. La phonation physiologique :

L'air inspiré et expiré va subir des modifications créant des sons élémentaires du langage appelés phonèmes, qui une fois regroupés formeront des mots.

AZERAD explique que la phonation est orchestrée par :

- Le larynx, appareil spécifique de la phonation ;
- L'appareil ventilatoire ;
- L'appareil digestif. (3)

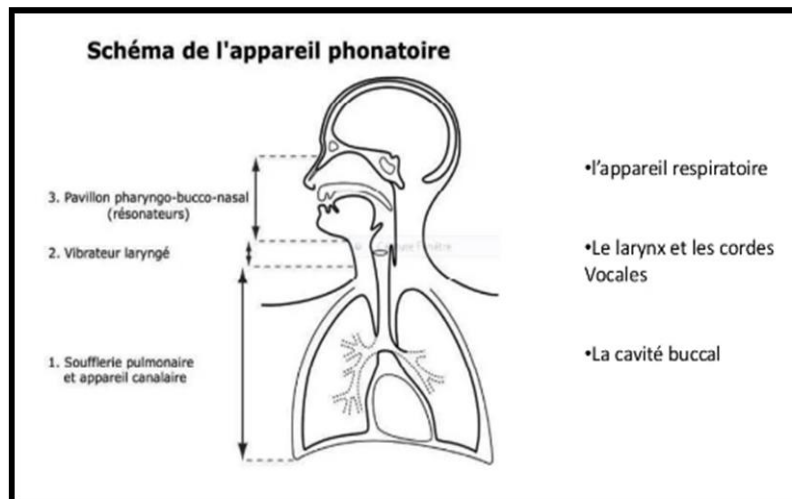


Figure 20: l'appareil phonatoire (20)

La formation d'une voyelle se fait par l'absence d'interférence entre l'air expiré et les organes de la phonation, l'air doit s'écouler librement. A la différence des consonnes qui sont formées par des obstacles à l'air dans le conduit vocal.

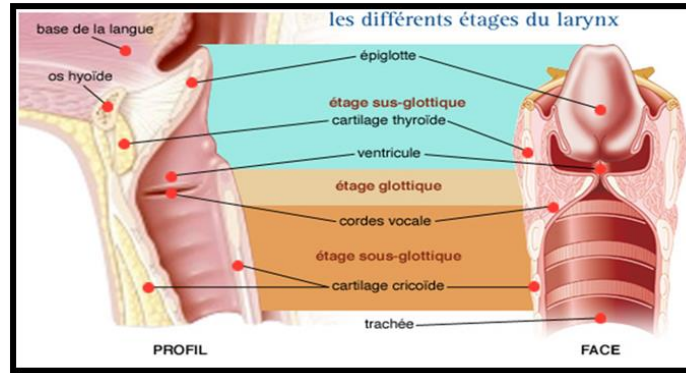


Figure 21: schéma des différents étages du larynx (21)

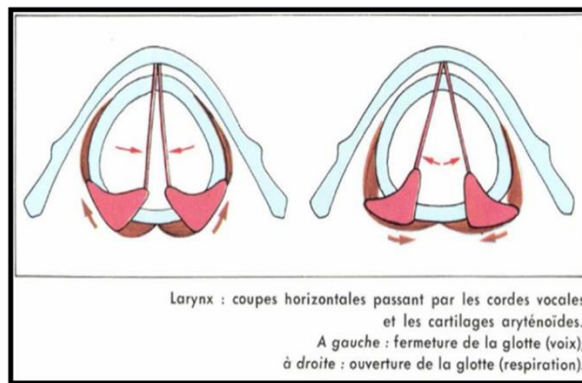


Figure 22: Schéma des cordes vocales pendant la phonation (gauche) et pendant la respiration (droite) (22)

FOURNIER décrit 4 phonèmes susceptibles de concerner les fonctions buccales

- Les palatales ou dentales (« D », « L », « N », « T ») : La langue prend appui sur la papille rétro-incisive palatine ;
- Les sifflantes (« S », « Z ») et les chuintantes (« Ch », « J ») : les bords latéraux de la langue touchent les molaires ; l'apex lingual est libre pour vibrer dans la cavité buccale et le dos de la langue est plat ;
- Les fricatives (« V », « F ») : La lèvre inférieure vient toucher le bord libre des incisives supérieures ;
- Les labiales (« M », « B », « P ») : Les lèvres inférieure et supérieure viennent se toucher. (23)

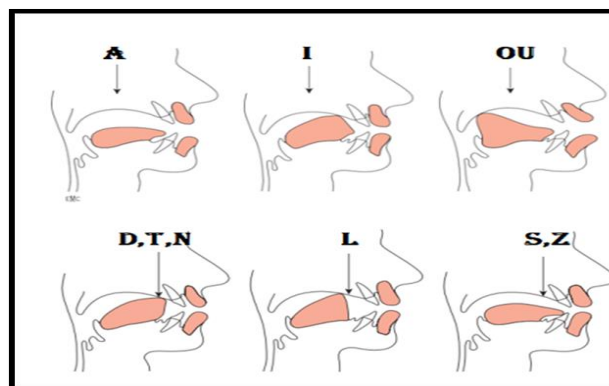


Figure 23: Position de la pointe de la langue lors de la phonation (23)

2.4.2. Dysfonction de la phonation :

Pour mettre en évidence les troubles de la phonation, le praticien effectue un examen. Il fait prononcer au patient des mots simples afin d'étudier des phonèmes :

- Les linguo-palates : « lait », « dinette », « tartine » ;
- Les linguo-dentales : « saucisson », faire compter de « un à dix », « chien ». En présence d'un sigmatisme interdental, c'est à dire d'un « zozotement », la pointe de la langue vient s'appuyer sur les incisives supérieures ou s'interpose entre les arcades dentaires.

Les anomalies de phonation peuvent être dues :

- À l'environnement et l'apprentissage ;
- Aux fentes labiales et palatines ;
- À des malocclusions dentaires (infraclusion antérieure, absence ou malposition des incisives supérieures, contacts anormaux entre la langue et les incisives, prémolaires ou molaires) ;
- À des anomalies linguales (retard de maturation, macroglossie, frein lingual trop court).

Ces dysfonctions ont pour origine des troubles de l'articulation de la parole en rapport avec un trouble fonctionnel ou une malocclusion : une prognathie mandibulaire pour un sigmatisme antérieur, une rétrogathie mandibulaire pour un sigmatisme dorsal, une béance antérieure pour un sigmatisme interdental, une béance latérale pour un sigmatisme latéral et une supraclusion incisive pour une labialisation des V et F.

Ces troubles d'articulations sont très fréquemment associés à des troubles de la déglutition et de posture linguale. Cependant, les anomalies de la phonation n'auraient pas d'incidence sur la croissance des structures, en raison de la courte durée d'action de la langue et des lèvres sur les tissus environnants.

3. Les parafonctions :

3.1. Bruxisme :

« Défini par contractions involontaires et inconscientes des muscles masticateurs en dehors de la fonction physiologique (mastication, déglutition), ». Il se traduit par un grincement ou par un serrement exagéré des dents. Ces étiologies peuvent être Le stress et l'anxiété qui font partie intégrante de la vie citadine et la façon d'y réagir est propre à chaque personne certains pourront développer en réaction des grincements ou un serrement dentaire exagérée et/ou les interférences et instabilité occlusale : Le bruxisme peut être la réponse d'un patient a une instabilité de son occlusion, ce patient recherche en permanence une occlusion dentaire de stabilité permanente.

Normalement les dents ne sont comprimées que lors de la mastication, déglutition ; des tensions et grincement dentaires épisodiques ou permanentes peuvent entrainer un travail musculaire exagérée responsable d'apparition d'ADAM musculaire. (73)

Le bruxisme est tel qu'il entraîne :

- Modification de la forme des dents (facette d'abrasion puis usure dentaire plus marqué) ;
- Modification de l'occlusion dentaire ;
- Hypertrophie des muscles masticateurs ;
- Des phénomènes de compression articulaire pouvant aller jusqu'à changement des surfaces articulaires osseuses. (67)



Figure 24: Bruxisme sévère chez une patiente de 4ans (24)

3.2. Succion du pouce :

C'est une Succion non nutritive et comme son nom l'indique elle ne contribue pas à l'alimentation de l'enfant. Elle est malgré tout une fonction physiologique qui apparait très tôt in utero initié par le réflexe de Hooker, elle se poursuit pendant toute la période d'allaitement, cependant Une succion non nutritive qui perdure au-delà de 3 ans est considérée comme une para-fonction. L'enfant ayant atteint un certain niveau de maturité affective et psychologique ne doit plus ressentir le besoin de succion non nutritive et doit venir à l'abandonner progressivement. (41)

La poursuite de cette habitude est généralement dû à des stimuli physiques tels qu'hyperactivité et ou psychique stress tristesse etc... (106)

Cette para-fonction est associée à de nombreuses malocclusions qui interviennent à la fois dans les relations inter-arcades et dans les relations intra-arcades. Les répercussions inter-arcades vont concerner les trois sens de l'espace :

- Vertical avec la béance antérieure, latérale ce qui pérennise la déglutition infantile du au comblement linguale ;
- Sagittal avec le surplomb. ;
- Transversal avec l'inversé d'articulé.

Les répercussions intra-arcades vont surtout concerner la vestibulo-version et linguo-version des incisives supérieures et inférieures. Elle peut avoir aussi des répercussions squelettiques du a une croissance mandibulaire en rotation postérieure induite par l'importance du trouble posturale occasionné par la succion du pouce et surtout la posture linguale qu'elle induit. (64)



Figure 25: exemple de béance antérieure asymétrique, commune chez les enfants avec des habitudes de succion digitale prolongées (25)

3.3. Onychophagie :

L'onychophagie est décrite comme une habitude chronique de se ronger les ongles, on l'associe généralement à l'onychotillomanie qui est l'habitude de s'arracher les ongles. Il en résulte une réduction visible de la taille de l'ongle. Chaque patient peut présenter des comportements très différents entrant dans ces catégories. La fréquence et la sévérité de ces comportements sont aussi variables selon les sujets, ils peuvent être ponctuels et limités à certains événements stressants du quotidien, Ils peuvent aussi être extrêmement fréquents, résultant en d'importantes automutilations des doigts pouvant entraîner saignements et douleurs. (85)

Cette parafonction est généralement mentionnée en littérature orthodontique d'être responsable de malocclusion au niveau du secteur antérieur. Cependant l'hypothèse a été démentie par Massler en 1950. Kataoka aussi n'a trouvé aucune preuve d'association d'onychophagie et encombrement dentaire ni malposition en générale. Et pour Odenkirk elle serait responsable de résorptions radiculaire lors du traitement orthodontique. (110)



Figure 26: l'onychophagie est la parafonction la plus courante (26)

3.4. Mordillement des lèvres et joues :

C'est un tic qui est généralement présent chez les enfants et disparaît en passant à l'âge adulte il est parfois associé à la présence d'un espace inter-dentaire important du a une extraction ou agénésie, la répétition de ce mouvement provoque l'apparition de lésion bulleuse ce qui ramène le patient à consulter. (84)

Cette habitude est déformante et elle est responsable de plusieurs dysmorphoses souvent associées à une déglutition atypique qui est la conséquence de la persistance anormale de la succion déglutition. (53)

Retentissement au niveau facial : pro-alvéolie supérieur, rétro-alvéolie inférieure, infra-clusion ou béance antérieure ; rétroposition mandibulaire qui s'installe suite à la diminution de l'activité du ptérygoïdien externe qui intervient sur la croissance mandibulaire. (17)



Figure 27: diapneusie liée à un tic de mordillement de la joue (27)

4. Conséquences sur la croissance cranio-faciale :

Les dysfonctions et les para-fonctions ont un impact sur la morphogénèse cranio-faciale générée par l'interrelation entre forme et fonction et la spirale dymorpho -fonctionnelle. Ces troubles nécessitent une prise en charge pluridisciplinaire précoce avec rééducation fonctionnelle.

En premier lieu, ce sont les exigences de la ventilation qui déterminent la posture linguale, le massif hyolingual est responsable de la perméabilité du couloir pharyngé. Ainsi la langue remplit la cavité buccale et joue donc un rôle primordial dans la morphogénèse des arcades et la position des dents. Intervenant dans la plupart des fonctions oro faciales, elle peut être à l'origine ou entretenir des déformations, d'où l'importance d'être vigilant sur sa posture en fonction et au repos.

Il est donc important d'envisager une rééducation des dysfonctions en commençant par celle de la ventilation et de la posture linguale au repos, ainsi de la suppression des para-fonctions afin d'assurer une stabilité. (53)

5. Les anomalies de la cinématique mandibulaire :

5.1. Rappels anatomique sur les muscles élévateurs et abaisseurs de la mandibule :

Les fonctions orales sont régies par les muscles élévateurs et abaisseurs de la mandibule ainsi que par les muscles de la mimique. Ce sont des muscles striés ou squelettiques, à contraction volontaire.

Les muscles élévateurs : Ils sont au nombre de quatre :

- Muscle temporal : Le plus puissant C'est un muscle large et triangulaire qui occupe toute la fosse temporale.
- Muscle masséter : C'est un muscle épais, appliqué contre la face externe de la branche montante de la mandibule.
- Muscle ptérygoïdien médial : C'est un muscle épais et quadrilatère.
- Muscle ptérygoïdien latéral : C'est un muscle court, épais et conique.

Les muscles abaisseurs: Ce sont des muscles pairs qui appartiennent aux muscles suprahyoïdiens.

- Muscle génio-hyoïdien : Muscle court et conique ;
- Muscle mylo-hyoïdien : C'est un muscle aplati ;
- Muscle digastrique : C'est un muscle constitué de deux ventres. (66)

5.2. La posture de repos physiologique de la mandibule :

La posture de repos de la mandibule a été décrite comme la posture de la mandibule déterminée par la longueur au repos des muscles élévateurs et abaisseurs, lorsque le sujet est assis ou debout en position verticale.

Selon BRODIE, la position de repos de la mandibule est le résultat d'une complexe coordination musculaire existant entre les muscles post-cervicaux et leurs antagonistes antérieurs qui interviennent dans les fonctions de mastication, déglutition, ventilation et phonation. Elle résulte donc de l'action combinée des forces qui s'appliquent à la mandibule. Les principaux facteurs sont :

- Le tonus des muscles élévateurs et abaisseurs ;
- La pesanteur ;
- L'élasticité musculaire ;
- La différence de pression entre le milieu extérieur et la cavité buccale.

Cette position de repos varie au cours de la journée en fonction de l'activité de l'individu définissent de nombreuses positions de repos qui déterminent une «zone de repos», admettant des changements mineurs avec la croissance et le vieillissement, mais qui est relativement stable. (64)

5.3. Les anomalies de la cinématique mandibulaire :

La mandibule assume des fonctions importantes dans le système manducateur, responsables de l'action de manger. L'observation des anomalies d'attitude mandibulaire, souvent moins évidentes que celles

de forme, pourrait être facilitée par une meilleure connaissance du rôle qui incombe à chaque organe du système. Ce travail contribue à différencier normalité et pathologie dans les fonctions orales, et à établir les effets d'un dysfonctionnement sur le comportement de la mandibule. Une approche sémiologique et biométrique du diagnostic des troubles fonctionnels comme une revue des thérapeutiques qui vont de la prévention (à la naissance) à la correction (à tout âge) complètent l'information. Divers procédés de traitements provisoires, temporaires ou définitifs sont présentés. (71)

5.3.1. Le proglissement mandibulaire :

Le proglissement mandibulaire est une anomalie fonctionnelle se traduisant par un articulé inversé antérieur et des rapports dentaires latéraux de classe III en raison d'une position avancée de la mandibule. On l'appelle aussi pseudopognathie mandibulaire. La mandibule est de taille normale. (71)

Les causes de ce déplacement antérieur mandibulaire sont variées :

Les origines purement dentaires :

- Interférence dentaire ;
- Manque d'abrasion ;
- Position antalgique ;
- Perte de surfaces masticatoires dans le jeune âge.

Les causes articulaires :

Ce déplacement antérieur mandibulaire est dû à la grande laxité ligamentaire des articulations temporo-mandibulaires.

Les causes histologiques :

Une grande plasticité osseuse va favoriser l'action des déséquilibres d'ordre fonctionnel.

Pour Château : "La propulsion habituelle est capable d'augmenter la longueur de l'os basal mandibulaire en modifiant la croissance de la branche montante. Il peut y avoir des déformations du col du condyle".

Ces prognathies par proglissement constituent une urgence thérapeutique. Malgré sa faible prévalence (3 à 7 %), elle doit être dépistée et traitée précocement (denture mixte ou temporaire) pour éviter qu'une anomalie fonctionnelle ne se transforme en anomalie squelettique. (104)

5.3.2. La latérodéviatation mandibulaire :

C'est une anomalie cinétique de position de la mandibule sans atteinte de sa forme. Elle se traduit par une déviation des médianes incisives en occlusion d'intercuspidation maximale, qui disparaît en posture de repos et en relation centrée. Elle est caractérisée par :

Au repos ; symétrie faciale parfaite, parallélisme entre les lignes horizontales (bi-sourcilière, bi-pupillaire et bi-commissurale), rapports labiaux normaux et coïncidence des freins médians et les milieux incisifs, avec le PSM

En occlusion ; déviation latérale du menton, convergence des lignes horizontales du côté de la déviation avec déviation latérale (droite ou gauche) de la médiane inférieure et dysharmonie occlusale transversale.

Étiologie :

- Un contact prématuré ou une interférence défléctrice unitaire ou multiple ;
- Endoalvéolie maxillaire symétrique.

Ces latérodéviation fonctionnelles pourront, si elles ne sont pas précocement interceptées, donner des dissymétries structurelles. Nous aurons ainsi des bases dissymétriques et une musculature conçue pour travailler sur un squelette symétrique. (2) (11)

6. Les grands syndromes oro-faciaux à répercussion fonctionnelle :

6.1. Syndrome d'apnées obstructives du sommeil (SAHOS) :

Le syndrome d'apnée-hypopnée du sommeil est un trouble respiratoire nocturne caractérisé par la survenue d'épisodes anormalement fréquents d'obstructions complètes (apnée) ou partielles (hypopnée) des voies aériennes supérieures (VAS), en présence d'une activité musculaire continue thoracique et abdominale, survenant pendant le sommeil et donnant lieu à une diminution de la saturation en oxygène (hypoxie) et/ ou à une augmentation du CO₂ (hypercapnie). Cette désaturation en oxygène dans le sang contraint l'organisme à des micro-éveils, suite à une hyperventilation buccal pour pouvoir rétablir le flux aérien et corriger l'hypoxie et l'hypercapnie.

Chez l'enfant, le SAHOS est la conséquence directe de l'obstruction des voies aërières supérieures. Les mécanismes compensatoires qui maintiennent normalement la filière pharyngée ouverte durant le sommeil sont diminués, expliquant la survenue d'obstructions partielles (hypopnées) ou totales (apnées) de la ventilation. (113)

Manifestations clinique :

Un Patient qui dort mal son sommeil est agité par des ronflements entrecoupés par des pauses avec reprise bruyante de la respiration, céphalée matinale, somnolence, inattention, hyperactivité et impulsivité.

L'examen radiologique et clinique révèle :

- Une hypertrophie des adénoïdes et/ou des amygdales volumineuses ;

- Une ventilation buccale ;
- Un hypodéveloppement maxillaire s'accompagnant d'une étroitesse des fosses nasales ;
- Une endognathie et une endoalveolie avec un palais ogival et une occlusion croisée ;
- Une position basse de la langue ;
- Une rétrusion ou une hyperdivergence mandibulaire ;
- Un facies adénoïdien avec un facteur génétique associé et parfois une obésité.

Critères diagnostiques de SAOS : Présence des critères A ou B + critère C.

A : Somnolence diurne excessive ne pouvant être expliquée autrement.

B : Au moins deux des symptômes suivants ne pouvant être expliqués autrement :

- Étouffement pendant le sommeil ;
- Réveils répétés pendant le sommeil ;
- Sommeil non réparateur ;
- Fatigue diurne ;
- Difficultés de concentration ;
- Troubles de l'humeur.

C : Index apnées/hypopnées obstructives $\geq 5/h$. (64)

Conséquences sur la croissance maxillaire :

Durant le SAHOS, la ventilation buccale a une influence essentielle sur la morphogenèse dento-maxillo-faciale. Le non-fonctionnement de l'étage nasal va entraîner avec le temps, chez un enfant en croissance, un sous-développement progressif de l'étage maxillaire, à la fois au niveau de son étage nasal s'accompagnant d'une étroitesse des fosses nasales, mais aussi au niveau de son étage buccal où apparaît souvent une endognathie ou une endoalveolie, une étroitesse du palais et de l'arcade dentaire entraînant des occlusions croisées uni ou bilatérales, et parfois un hypodéveloppement sagittal pouvant générer un contexte de pseudo-prognathie mandibulaire (malocclusion de classe III) .(71)

Conséquences sur la croissance mandibulaire et les comportements linguaux :

En effet, pour assurer la permanence du passage de l'air, la bouche doit être maintenue entrouverte, ce qui va très rapidement entraîner une modification dans l'attitude posturale de la mandibule, c'est-à-dire un état de contraction posturale différent pour les muscles qui soutiennent la mandibule. Par le jeu des compensations et adaptations posturales, c'est finalement l'ensemble des muscles des chaînes verticales ventrales et dorsales qui vont également devoir s'adapter et ainsi provoquer une modification de l'attitude posturale de la tête, qui se trouvera un peu plus en extension. Toutes ces modifications posturales provoquent une modification progressive du schéma de la croissance faciale et en particulier mandibulaire, entraînant une rotation postérieure mandibulaire (hyperdivergence) ainsi qu'une augmentation de la hauteur faciale antérieure. D'autre part, le maintien de la bouche entrouverte va également produire une modification de l'attitude posturale de la langue dont la

position doit s'adapter pour assurer le passage de l'air par la cavité buccale. Ainsi, peuvent apparaître des « langues basses », « interposées », « propulsives », voire creusées en forme de « tuile ». Cette modification de la position du repos lingual va à son tour altérer les comportements praxiques de la langue générant des troubles de la phonation et surtout des déglutitions atypiques qui, à leur tour, pourront être responsables d'autres dysmorphoses.

Le diagnostic doit être précoce pour prévenir les complications et mettre en place un traitement. Les orthodontistes sont donc directement concernés par cette pathologie sur le triple plan de sa prévention, de son diagnostic et de son traitement. L'orthodontiste doit déterminer la participation du squelette dento-facial à l'obstruction pharyngée et évaluer les anomalies et les malocclusions dentaires associées. Les traitements orthopédiques présentent donc un double avantage en offrant à la fois une amélioration du problème respiratoire obstructif et une correction orthopédique du problème squelettique. (73)

6.2. Syndrome de Pierre Robin (SPR) :

Le syndrome Pierre-Robin ou mieux, la séquence Pierre Robin, est défini par une triade morphologique oro-faciale faite d'un rétrognathisme, d'une glossoptose et d'une fente vélo-palatine postérieure médiane. La fente palatine postérieure est un défaut de fermeture du palais secondaire, lié à la persistance de la langue en position verticale et à un défaut de développement mandibulaire.

Cette anomalie de développement mandibulaire est d'origines variées, rarement primitivement osseuse, le plus souvent secondaire à une hypo-mobilité oro-faciale anténatale, généralement par défaut de fonctionnement du tronc cérébral primitif (rhombencéphale). Ceci explique la fréquence et la gravité des signes fonctionnels néonataux, à savoir troubles de succion-déglutition-ventilation, avec tétées difficiles, fausses routes, troubles de la motricité de l'oesophage, obstruction ventilatoire glossopharyngo-laryngée, malaises vagues. (1) (105)

Signes cliniques :

1-Très fréquent :

- Rétrognathisme/micrognathisme ;
- Fente palatine ;
- Glossoptose.

2-Fréquent :

- Pharynx anomalie/déglutition anomalie ;
- Détresse respiratoire ;
- Fente sous-muqueuse/luette bifide ;
- Lèvres proéminentes ;

- Microglossie/aglossie ;
- Palais ogival/étroit ;
- Microdontie totale ou partielle ;
- Age osseux retardé ;
- Retard pubertaire/hypogonadisme ;
- Retard mental / psycho-moteur ;
- Petite taille / nanisme.

Diagnostic :

Le diagnostic du syndrome de Pierre Robin est essentiellement clinique, il doit être évoqué chez tout nouveau-né présentant, plus ou moins associés, la triade malformative faciale et des troubles des fonctions oro-faciale.

6.3. Syndrome de RIX :

C'est une anomalie de comportement de la zone oro-labiale déterminée par l'action modulante anormale du sphincter oro-buccal au cours de la succion infantile de « refuge », l'enfant tête anormalement, la succion domine la situation.

Chez l'enfant affectif et émotif une mimique caractéristique se renouvelant à chaque période d'inquiétude :

- Il aspire sa joue et sa lèvre d'une manière gourmande ;
- Les muscles des lèvres et du menton sont fortement contractés, appuyés par les joues au niveau des commissures, agissant fortement sur processus alvéolaire.

Examen clinique :

- Déglutition atypique ;
- Bascule pathologique du massif lingual ;
- rétrognathie fonctionnelle ;
- La lumière du pharynx modifié par la malposition du massif lingual ;
- La mandibule peu développée ;
- Retroalvéolie accompagnant l'open bite ou la proalvéolie supérieure ;
- Profil normal.

Examen téléradiographique :

- Massif lingual dans sa position de repos laisse le pharynx largement ouvert ;
- Cet élément essentiel en plus de la position normale de la mandibule confirme le syndrome. (95)

6.4. Syndrome d'Eschler (Cauhépé et Fieux):

C'est une anomalie de position linguale déterminée par une mimique de refuge à dominance latérale, au cours de la succion qui amorce le déséquilibre lingo-mandibulo-hyoidien il y a interposition latérale de la lèvre et de la langue et la déglutition devient pathologique.

Cliniquement :

- Déviation de l'étage inférieur de la face associée à des troubles d'occlusion ;
- Jeu mandibulaire : Balancement dévié du côté de la langue ;
- Mandibule de forme normale ;
- Articulation latérale croisée D ou G ;
- Déviation du chemin de fermeture. (95)

Chapitre II

Les thérapies fonctionnelles

Partie 01 :

Généralités

Généralités

1. Historique :

La thérapeutique fonctionnelle, née en Europe au XX^{ème} siècle a été longtemps négligée au profit d'autres thérapeutiques utilisant des dispositifs mécaniques permettant de donner des résultats plus évidents et surtout plus rapides, et pourtant nombreuses ont été les observations cliniques qui ont prouvé l'efficacité de la thérapeutique fonctionnelle.

1938 ; la thérapeutique comportementale a vu le jour. Au cours des années suivantes, elle devra affronter de dures critiques. Elle les surmontera et sa nécessité apparaîtra d'autant plus fortes que les travaux sur le rôle étiologique des dysfonctions ne cesseront de se multiplier, accompagnés de démonstrations et d'observations cliniques.

1946 ; l'école anglaise (Rix, Ballard, Tulley et Al) va publier d'importants travaux concernant surtout le rôle de la langue et de l'orbiculaire dans la détermination de la position des incisives.

1970 et 1973 ; paraissent deux brillantes études de D.Subtelny exposant des expérimentations qui montrent que la rééducation, à elle seule, n'entraîne aucune modification de la forme des arcades, ni même du mode de déglutition jugée par ciné-radiographie.

1970 ; R.Ricketts et son disciple C.Gugino donnent une importance grandissante aux tissus mous. Ils déplacent les dents mécaniquement mais sans jamais perdre de vue les tissus qui les enveloppent.

2. Définition :

La correction des anomalies maxillaire, alvéolaires et dentaires se fait par des forces musculaires physiologiques, et pour cela, prévenir ces anomalies précocement ou tardivement se fait par des thérapeutiques fonctionnelles non mécaniques et des thérapeutiques fonctionnelles mécaniques successivement.

Ce que veut dire qu'en ODF, on a deux grands courants :

- 1) **Les mécanistes : les dysmorphoses sont à l'origine des dysfonctions** : La fonction suit la forme, il faut corriger les dysmorphoses par l'utilisation de force mécanique.
- 2) **Les fonctionnalistes : la fonction crée la forme** : Il faut modifier l'environnement fonctionnel qui cause à la dysmorphose, en utilisant les forces naturelles (musculature faciale, force éruptive des dents, phénomène de croissance pour aboutir lentement à l'harmonie).

La thérapeutique fonctionnelle est définie comme étant, tout développement harmonieux dentaire, suite, à une stimulation de toutes les fonctions présentes au niveau de la face. C'est un concept de traitement pendant lequel les modifications tissulaires pour la correction des malpositions dentaires et

Généralités

des dysharmonies intermaxillaires sont réalisées par l'intermédiaires de stimulus fonctionnels liés à ces organes eux-même.

- Pour CHATEAU, l'orthopédie fonctionnelle modifie ou active une fonction pour modifier la forme ;
- Pour DANGY, elles représentent l'ensemble des moyens qui permettent de modifier la forme des arcades dentaires et la position des dents en utilisant le CNM au cours des fonctions ;
- Pour MUJZ : "la thérapeutique fonctionnelle orthopédique est celle qui se fixe comme but de modifier la morphologie de l'appareil dento-maxillo-facial pour obtenir un complexe architectonique plus adapté à la fonction à laquelle il est destiné et à l'esthétique du visage" ;
- Pour LANGLADE, c'est "l'exploitation pratique de la loi d'adaptation de LAMARK" ;
- Pour ESCHLER, "L'ODFF est une méthode musculo-réflexe." ;
- Pour MULLER, "L'ODFF est celle qui, pour arriver au résultat le meilleur, utilise au maximum les forces naturelles."

La thérapeutique fonctionnelle consiste en la correction d'une dysfonction à l'origine d'une dysmorphose ou à la suppression d'une parafonction ; d'un tic susceptible de perturber le bon équilibre bucco-dentaire. Elle est dite aussi passive, car elle entraîne indirectement et inconsciemment la modification du comportement de la matrice fonctionnelle par l'intermédiaire des appareillages et des dispositifs utilisés qui se basent sur les éléments fonctionnels de la cavité buccale c'est-à-dire tout élément en lui-même passif mais dont l'action est assurée par les éléments fonctionnels notamment musculaires qui assurent les fonctions oro-faciales. (67)

3. Principes d'action :

3.1. Principe de base :

La thérapeutique fonctionnelle mécanique peut être utilisée dans le cadre de :

- La prévention et l'interception : grâce à la motivation précoce des patients sur les problèmes orthopédiques qui peuvent survenir des différents troubles du système neuromusculaire, des dents, des maxillaires, de l'occlusion...
- La curation : afin de modifier la forme. Exemples : obtention de l'occlusion labiale, augmentation de volume de la boîte linguale par avancée mandibulaire, une respiration nasale.
- La contention : afin de prévenir la récurrence, par l'intégration de nouveaux réflexes et d'une posture rectifiée indispensable au maintien des corrections. (23)

3.2. Mode d'action :

La méthode consiste à intervenir avec ou sans appareillages sur la croissance en utilisant les forces naturelles intrinsèques dans les 3 sens de l'espace.

3.2.1. Les forces naturelles mises en jeu :

Les forces musculaires :

Ils sont soit utilisés directement par :

- La rééducation neuromusculaire ;
- Myothérapie ;
- Libération de l'articulé qui permet le libre jeu de l'articulation;

Soient indirectement grâce à des appareils qui restituent les forces et qui agissent au niveau de :

- Ptérygoïdien externe dont la stimulation entraîne la croissance condylienne ;
- Les muscles rétropulseurs et abaisseurs de la mandibule en exerçant différentes forces :
 - Force antéropostérieure sur le maxillaire ;
 - Force distalante sur l'arcade maxillaire ;
 - Force mesialante sur l'arcade mandibulaire ;
- Mise en tension des muscles masticateurs ;
- Équilibre linguo-labio-jugale.

Force éruptive des dents :

La surélévation incisive provoque une égression molaire entraînant un remodelage condylien ce qui cause une modification de direction de croissance mandibulaire.

3.2.2. Action de nature neurophysiologique :

Une mise en tension des muscles masticateurs par un plan de surélévation (hauteur supérieure de l'espace libre de repos).

Le mode d'action est envisagé différemment selon les auteurs :

CHARRON : L'appareil ne doit pas comporter de rétention, c'est sa chute qui entraîne le réflexe de fermeture buccale qui entraîne la rééducation corticale volontaire puis réflexe (mémorisation d'une nouvelle position).

CHATEAU : C'est la surélévation par rapport à la position de repos qui entraîne la mise en tension des muscles masticateurs. Par l'intermédiaire du réflexe myotique. L'appareil peut comporter des retentions pour ne pas le perdre.

4. Indications :

La thérapie fonctionnelle est indiquée à chaque fois qu'une dysfonction, une para fonction ou un déséquilibre musculaire quelconque est à l'origine d'un décalage de base ou malposition dentaire.

Généralités

Dans les classes I : Déviation mandibulaire d'origine musculaire, béance par succion de pouce. Tous les cas de malposition dentaire due à une malposition linguale ou à une succion de pouce ;

Dans les classe II : classe II division I à rétrognathie mandibulaire fonctionnelle ou secondaire en période de croissance, Classe II division 2 sans encombrement inférieur et après correction orthodontique des versions palatines des incisives ;

- Enfant présentant une malposition linguale déglutition atypique, trouble de phonation et respiration buccale ;
- Adolescent lorsque le traitement orthodontique ne permet pas la correction d'un déséquilibre musculaire ;
- Adulte dans le cas où le patient a subi un traitement orthodontique ou chirurgical présente un déséquilibre neuromusculaire qui peut être responsable d'une récédive.

5. Contre-indications :

1) Générales :

Toute tentative de traitement se soldera par un échec dans les cas suivants :

- Atteintes du système nerveux central, mongolisme, débilité profonde, quotient intellectuel inférieur à la moyenne ;
- Un minimum de mémoire et d'intelligence est requis pour comprendre les mouvements enseignés ;
- Perturbations psychiques et affectives graves : un enfant très perturbé ou immature ne sera pas réceptif ;
- Un mauvais environnement, une incompréhension, une mauvaise coopération et l'indifférence de l'entourage ;
- Une absence de suivi post-thérapeutique ;
- Le non-respect des instructions données en début de traitement (port inconstant de l'appareil).

2) Locales :

❖ Absolues :

- Une classe III sévère ;
- Période d'obstruction nasale complète ;
- Malocclusions extrêmes ;
- Un enfant ou ses parents peu motivés.

❖ Relatives à traiter au préalable :

- Les articulés inversés postérieurs importants sont à traiter en expansion transversale préalablement à l'éducation fonctionnelle ;
- Les articulés inversés légers sont réévalués après le port du dispositif ;
- Certaines pathologies ORL (hypertrophie des amygdales et végétations, une déviation de la cloison nasale, allergies...) peuvent être la cause de la ventilation buccale et doivent être traitées en ORL ;
- En cas de frein lingual trop court, une freinectomie et une rééducation doivent être réalisées préalablement.

Partie 02 :
***Les moyens thérapeutiques
fonctionnels***

1. La myothérapie :

1.1. Historique :

La thérapie myofonctionnelle orofaciale naît dans le contexte de l'orthodontie. C'est en 1918 qu'Alfred Rogers, orthodontiste américain, propose une série d'exercices visant à améliorer la tonicité et le fonctionnement musculaire, considérant alors les muscles orofaciaux comme un véritable appareil orthodontique vivant. Par la suite, Benno Lischer, orthodontiste américain, sera le premier à employer le terme Thérapie Myofonctionnelle.

Le concept évolue très lentement. Un an plus tard, Whiteman propose le même principe avec un bonbon dans le but d'améliorer l'occlusion et faire disparaître le défaut de prononciation retrouvé chez ces patients.

Richard Barrett, orthophoniste/logopède élève de Straub, se spécialise alors dans cette prise en charge et forme ses collègues orthophonistes/logopèdes (notamment M. Hanson, G. Peachy et W. Zickefoose). Ceux-ci deviendront les plus grands maîtres-penseurs de la thérapie myofonctionnelle orofaciale.

Le concept arrive en Europe par l'intermédiaire notamment de W. Zickefoose, orthophoniste américain, qui parcourt le monde pour former des thérapeutes et informer les professionnels de la santé (dentistes, hygiénistes dentaires, médecins et autres) aux concepts de la thérapie myofonctionnelle orofaciale et en particulier de la déglutition. La publication de plusieurs articles scientifiques puis du livre *Myofunctional Therapy* (1977) par l'orthophoniste/logopède D. Garliner participe grandement au rayonnement de la thérapie myofonctionnelle en Europe. Le premier congrès Européen sur le thème de la Thérapie Myofonctionnelle est organisé en 1981 à Munich.

Plusieurs écoles de pensées se créent alors, principalement sur base empirique. Certaines branches restent très conservatrices, d'autres y ajoutent des concepts novateurs comme l'éducation fonctionnelle, la thérapie manuelle ou la réorganisation neurofonctionnelle, encore enseignées à l'heure actuelle.

En Belgique, Denise Jarbinet crée un service de rééducation des troubles logopédiques dans le cadre de la clinique ORL de l'Université de Liège qui est à l'origine. On suppose que très vite ...qui est largement à l'origine de l'implication des masseurs-kinésithérapeutes français dans ce type de prise en charge.

Il a élaboré "the triangular force concept " qui consiste à voir la zone oro-faciale comme un triangle. Ce concept permet de comprendre le type de forces exercées par les différents muscles oraux-faciaux sur les dents et de voir l'équilibre qu'il en ressort. (61)

Les moyens thérapeutiques fonctionnels

1.2. Définition :

La myothérapie fonctionnelle ou éducation neuromusculaire active ; CHATEAU définit la myothérapie comme " une gymnastique qui permet de développer certains muscles déficients. Elle est basée sur la volonté. Le mode d'action va consister à utiliser les aptitudes psychiques de l'enfant pour changer une activité motrice inadaptée. (23)

Autrement dit, est une gymnastique dont le but est de donner ou de rendre une fonction normale à certains muscles déficients : elle permet donc de modifier l'équilibre dento-facial dans le sens recherché.

SOULET parle comme GARLINER dans "Myofunctional Therapy" de myothérapie fonctionnelle. Il s'agit d'acquérir un comportement qui n'a jamais existé. Il faut mettre en place au niveau de l'encephale de nouveaux circuits remplaçant les circuits archaïques de la petite enfance ce qui nécessite apprentissage et mémoire. Il s'agit de transformer un mauvais réflexe en réflexe normal. (49)

1.3. Les objectifs :

La myothérapie fonctionnelle a pour objectif de :

- Rétablir un développement harmonieux via la normalisation des fonctions ;
- Faire découvrir au patient un comportement nouveau et physiologique ;
- Chercher à installer de façon pérenne de nouveaux « circuits » pour remplacer les « circuits » archaïques de la petite enfance. Grâce à une répétition volontaire du mouvement qui deviendra automatique par la suite ;
- Donner les moyens de s'adapter à la nouvelle fonction : renforcement de la musculature, suppression des tensions, développement de la proprioception
- Obtenir une automatisation des fonctions et un comportement réflexe ;
- Normaliser la posture linguale, labiale et jugale de repos ;
- Éduquer les anomalies phonatoires, de ventilation et de déglutition ;
- Assurer la stabilité des résultats de traitement ;
- Soulager certaines algies. (36)

1.4. Les indications :

- Chez les enfants présentant des troubles des praxies et de l'activité musculaire de la sphère oro-faciale, générateurs de dysmorphoses ;
- Chez les adolescents ayant bénéficié d'un traitement orthodontique qui n'a pas permis de résoudre le problème du déséquilibre musculaire, générateur possible de récidence ;
- Chez les adultes traités par orthodontie ou chirurgie et qui n'ont pas eu d'éducation fonctionnelle pour éviter une instabilité des résultats ;
- Chez les adultes présentant un déséquilibre musculaire qui a entraîné une gêne fonctionnelle et l'apparition d'un syndrome algo-dysfonctionnel de l'appareil manducateur (ou SADAM). (111)

FOURNIER décrit certaines situations cliniques pour lesquelles l'éducation neuromusculaire est urgente :

Les moyens thérapeutiques fonctionnels

- Une infraclusion antérieure uni ou bilatérale dans laquelle la langue s'insinue ;
- La langue s'interpose entre les arcades ;
- La langue est installée dans la concavité mandibulaire, sur le plancher buccal et donne une impression de pulsion vers l'avant.

Elle est d'autant plus urgente qu'il existe des troubles associés tels que :

- Une atonie des lèvres ;
- Une ventilation orale ;
- Des parafonctions ;
- Un déséquilibre postural ;
- Une déviation ou une raideur des mouvements mandibulaires. (24)

1.5. Les contre-indications :

Générales :

- Les atteintes de système nerveux central, le mongolisme, la débilité profonde, un quotient intellectuel inférieur à la moyenne. Un minimum de mémoire et d'intelligence est requis pour comprendre les mouvements enseignés ;
- Les perturbations psychiques et affectives graves : un enfant très perturbé ou immature ne sera pas réceptif ;
- Un mauvais environnement, une incompréhension, une mauvaise coopération et l'indifférence de l'entourage ;
- Une absence de suivi post-thérapeutique ;
- Le non-respect des instructions (port inconstant de l'appareil). (111)

Locales :

Elles sont le plus souvent anatomiques et doivent être supprimées avant le début de traitement. SOULET énumère ces contre-indications :

- Une obstruction majeure des voies aériennes supérieures : végétation adénoïdes, grosses amygdales inférieures, déviation de la cloison nasale...
- Un décalage squelettique ou dentaire, sagittal ou transversal très important ;
- Une anomalie de forme ou de volume linguale (macroglossie, frein lingual trop court) ;
- Un obstacle occlusal ;
- Une hypo ou hyperdivergence facial sévère. (111)

NETTER ajoute que la correction des anomalies musculaires est contre-indiquée chaque fois qu'une anomalie de rapport des bases squelettiques est compensée par des inclinaisons des procès alvéolaires. (119)

Les moyens thérapeutiques fonctionnels

Pour FOURNIER l'éducation ne peut pas être prescrite lors du port de certains appareils comme une plaque palatine ou un quadhelix, car ils empêchent surtout la proprioception fine du palais.

1.6. Les limites :

- Elle nécessite un diagnostic complet pour déterminer le meilleur choix thérapeutique, ce qui requiert de bonnes connaissances anatomo-physiologiques.
- Dépend de la croissance de l'enfant et de la réponse physiologique qui sont souvent aléatoires.
- Dépend de la coopération et de la maturité du patient, l'enfant doit avoir une maturité suffisante pour comprendre les explications et les exercices enseignés.
- La durée globale de traitement peut être augmentée car il faut le plus souvent prévoir deux étapes successives de traitement (éducation fonctionnelle puis traitement par appareillage fixe). (111)

1.7. Les étapes de préparation à l'éducation neuromusculaire active :

Nous décrivons ici les étapes à mettre en place pour permettre une myothérapie fonctionnelle efficace :

1.7.1. Suppression des parafonctions :

Avant d'entreprendre ce type de traitement, il est nécessaire d'éliminer toute habitude nocive (suction du pouce, doigt, tétine, ...) pouvant créer ou entretenir des situations anatomiques favorisant les dysfonctions. Il est indispensable de prendre en compte plusieurs paramètres tel que la maturité psycho-affective, le contexte familial, les difficultés scolaires et le degré d'importance de cette habitude.

Il existe plusieurs façons de procéder, mais celle à privilégier avant tout reste le dialogue ; en effet il permet de mettre en lumière avec l'enfant les risques, les conséquences et les bienfaits de l'arrêt de son habitude néfaste, permettant ainsi à lui seul de suffire à l'arrêt des parafonctions.

Si le dialogue ne suffit pas, l'enfant peut être aidé grâce à différents moyens :

- Utiliser un morceau de scotch ou sparadrap à mettre sur le pouce, inhibant le plaisir procuré par la suction de celui-ci ;
 - Avoir recours à un produit amer sur les ongles ou la tétine décourageant ainsi l'enfant à y avoir recours ;
 - Établir un calendrier répertoriant les jours avec suction et les jours sans pour suivre la progression des efforts accomplis ;
 - Coudre un morceau de tissu à l'extrémité du pyjama ou alors un gant comprenant uniquement le pouce permettant de cacher le pouce et ainsi altérer le contact de la bouche avec celui-ci ;
 - Dessiner un personnage familier sur le ou les doigts concernés en lui disant que le doigt n'aime pas aller en bouche car il a peur du noir (marche surtout jusqu'à 6 ans) ;
 - Pratiquer des techniques de relaxation ou d'utilisation de ses mains pour arrêter cette habitude.
- (16)

Les moyens thérapeutiques fonctionnels

Attention tout de même à ne pas forcer le processus d'arrêt si l'enfant n'est pas prêt ou est atteint d'un problème psychologique. Il est parfois nécessaire d'avoir recours à un pédopsychiatre ou un psychologue. Il faut enfin surveiller que l'enfant ne remplace pas cette habitude par une autre comme l'onychophagie voir même. (111) (90)



Figure 28: gant anti pouce (28)



Figure 29: bonhomme sourire sur le pouce (29)

1.7.2. Suppression des obstacles anatomiques :

- Les obstacles mécaniques à la ventilation nasale :
- Les anomalies de mobilité et de volume de la langue (En cas de frein lingual court ou de macroglossie). (16)

1.7.3. La myothérapie proprement dite :

Un bilan neuromusculaire minutieux doit être réalisé lors de l'examen clinique initial. Ses conclusions permettent de choisir pour chaque patient les exercices adaptés à sa dysfonction.

L'éducation neuromusculaire active consiste à modifier une activité motrice habituelle en faisant appel à la volonté du patient :

- Mouvement volontaire répété consciemment ;
- Création d'un nouvel automatisme.

Les moyens thérapeutiques fonctionnels

La myotherapie comprend trois phases : la prise de conscience (compréhension, motivation), les phases d'exercices de rééducation et la phase d'automatisation. (111) (16)

1.7.3.1. Compréhension, motivation et automatisation :

C'est une étape indispensable mais sans doute la plus difficile. L'éducation fonctionnelle active nécessite une participation importante de l'enfant mais également des parents surtout s'il est jeune. Sa coopération et son implication sont des piliers importants du traitement. L'enfant doit prendre conscience du comportement anormal et de celui qu'il doit adopter pour obtenir un résultat de croissance harmonieux.

En effet ; les exercices doivent être répétés quotidiennement et cela nécessite de la persévérance de la part de l'enfant. C'est au praticien d'évaluer régulièrement les progrès réalisés, de lui apporter son soutien et de faire les rappels nécessaires (en général toutes les 2 semaines). (111)(90) (16)

1.7.3.2. Phases d'exercices de rééducation :

Il faudra d'abord expliquer à l'enfant le déroulement des séances de myothérapie et ce que l'on attend de lui.

On fait reconnaître le schéma facial à l'enfant tout d'abord externe (nez, bouche, muscles) puis interne (langue, palais).

On lui enseigne des exercices adaptés à sa dysfonction : on distingue différents types d'exercices visant les différentes chaînes musculaires et fonctions orofaciales :

- ❖ Les exercices du 1^{er} et groupe : qui modifient la position de repos linguale, labiale et la tonicité musculaire.
- ❖ Les exercices du 2^{ème} groupe : consacrés à l'éducation des fonctions. (16)

1.8. La construction du schéma oro-facial ou rééducation de la position de repos :

L'enfant doit établir la « construction de son schéma orofacial », en d'autres termes il doit prendre conscience de l'environnement buccal et extra-buccal qui l'entoure.

L'enfant doit être capable de toucher son nez, son menton, de fermer les yeux, d'ouvrir la bouche et de tirer la langue suite à notre proposition puis on lui demandera d'explorer sa cavité buccale, de prendre conscience de son volume, de sa langue, de ses lèvres, de ses joues, de ses dents et de sa voûte palatine. (38)

Les moyens thérapeutiques fonctionnels

Une fois le schéma oro-facial acquis nous pourrions enseigner l'enfant les exercices adaptés à sa dysfonction : on distingue différents types d'exercices visant les différentes chaînes musculaires et fonctions oro faciales. (43)

1.8.1. Exercices de tonification de la langue :

On lui faire répéter la bonne position de la langue. Lui faire poser la pointe de sa langue sur les derniers bosses, juste avant le creux lisse. Le patient devra placer sa langue en position correcte le plus souvent possible.

Après 3 mois le patient commence à mettre sa langue en bonne position spontanément. Mais pour que l'automatisation soit acquise il faudra attendre 6 mois (environ séances de rééducation).

Quand le patient se réveille le matin avec la pointe de sa langue bien placée. On pourra dire que la rééducation de la position de repos de la langue est terminée. (43)

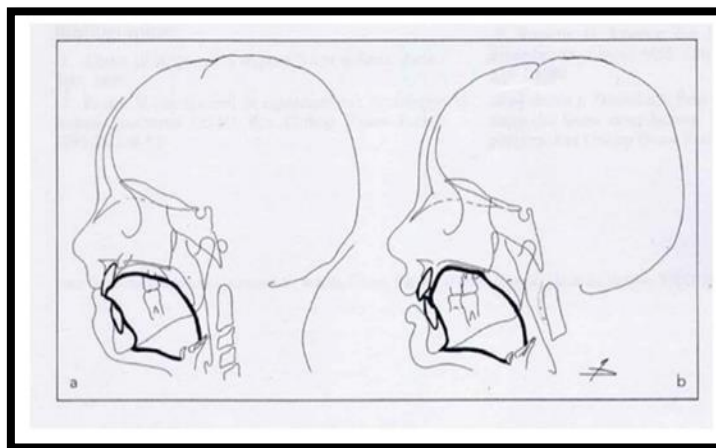


Figure 30: modifications de la position de la langue (30)

A : avant rééducation

B : après rééducation

Les exercices suivants sont pour fournir des exercices obligatoires :

Le claquement de la langue :

C'est un exercice facile à réaliser, prescrit dès la première séance. Il tonifie la pointe de la langue et lui apprend le mouvement vertical. On va demander au patient d'imiter le bruit du pas d'un cheval. La pointe de la langue doit coller au palais et s'en détacher comme une ventouse. Au début on demandera au patient de faire 20 claquements chez lui tous les jours, puis 40 claquements la semaine suivante et enfin 40 claquements avec deux sons A et O.

Les moyens thérapeutiques fonctionnels

L'appui :

On demande au patient de pousser la partie creuse d'une cuillère à soupe avec la pointe de sa langue, tenue droite et ferme.

Cet exercice pratiqué 10 fois par jour va permettre au patient d'obtenir un claquement net de la langue. Il faudra faire attention à ce que le patient n'enroule pas sa langue. (43)

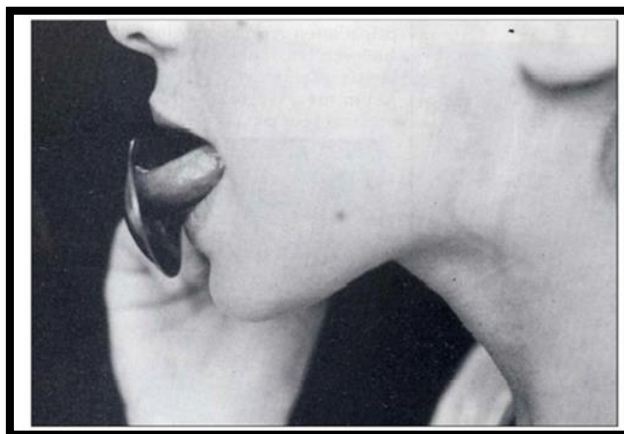


Figure 31: exercice de l'appui (31)

La langue pointue :

Elle permet de contrôler l'étalement de la langue. Cet exercice doit être réalisé devant un miroir. On demande au patient de tirer la langue en la rendant pointue et en resserrant les bords, la langue doit être ronde et surtout pas en gouttière. Ce travail devra être répété 10 fois par jour jusqu'à que la langue soit pointue.



Figure 32: exercice de la langue pointue (32)

1.8.2. Exercices de tonification labiale :

En cas d'hypotonie des lèvres :

On fera les exercices suivants :

- 1) Quand les deux lèvres sont molles et éversées : Le patient doit maintenir horizontalement entre ses lèvres un bouton assez lourd, sans s'aider de ses dents, pendant 2 semaines. Ensuite on demandera le même exercice au patient mais cette fois avec un crayon, puis une petite cuillère portant un morceau de Sucre et enfin avec un abaisse-langue sur lequel on accrochera des pinces à linges. Quand l'abaisse langue, au bras de levier le plus grand possible, peut-être maintenue horizontal pendant 10 secondes entre les lèvres, on aura obtenu un tonus musculaire suffisant pour que les lèvres restent fermées naturellement sans effort toute la journée. (43)
- 2) Quand seule la lèvre supérieure est atone : On demande au patient de descendre sa lèvre inférieure le plus basse possible en l'eversant avec ses doigts et en même temps on lui demande de descendre sa lèvre supérieure comme s'il voulait essayer de garder la bouche fermée.

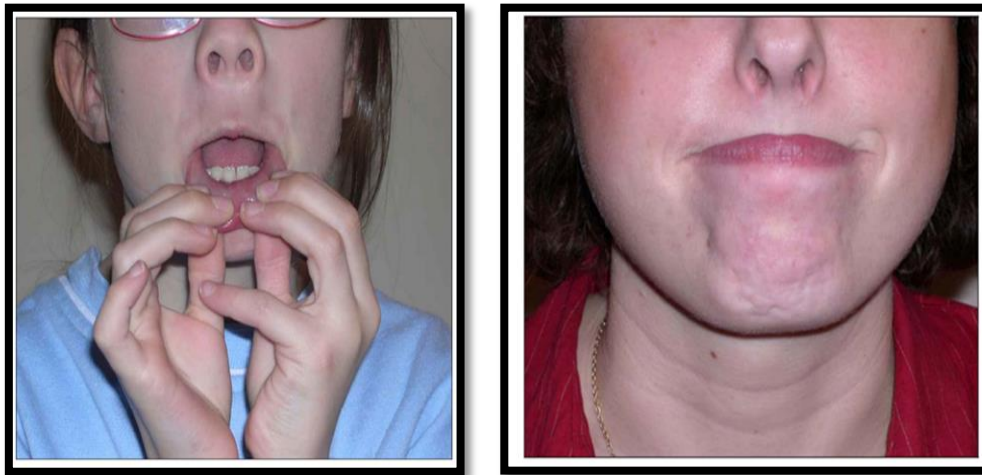


Figure 33: exercice pour la lèvre supérieure et la lèvre inférieure (33)

- 3) Quand seule la lèvre inférieure est atone : On demande au patient de remonter sa lèvre inférieure la base du nez sans l'aide des doigts.

En cas d'hypertonie labiale :

Le patient pourra essayer d'imiter le bruit d'un moteur ou de relever ses bobines comme le chien qui montre ses crocs .Il suffira de palper les lèvres pour sentir que la tonicité est devenue correcte et que la rééducation des lèvres est terminée.

Les moyens thérapeutiques fonctionnels

Cette éducation fonctionnelle active donne de bons résultats à condition de prendre en compte certains facteurs :

1) Facteurs psychologiques :

- L'implication du patient est nécessaire ;
- L'engagement et la motivation du praticien sont autant d'éléments qui contribuent à l'efficacité de la thérapeutique.

2) Facteurs morphologiques :

Les structures anatomiques ne doivent pas s'opposer au changement du comportement musculaire.

3) Le temps de la thérapie:

Le praticien doit motiver, expliquer et encourager le patient tout au long de la rééducation, afin de lui donner envie de la réaliser. (43)

2. La rééducation fonctionnelle du comportement neuromusculaire :

2.1. Sans appareillage :

La rééducation comporte 3 phases : la prise de conscience, la phase d'exercice de rééducation et la phase d'automatisation.

Nous Rappelons aussi qu'éducation ou rééducation neuromusculaire s'inscrit dans le cadre de thérapeutique globale qui comprend :

- Rééducation neuromusculaire active sans appareillage ;
- Rééducation neuromusculaire passive par appareillage ;
- Correction des dysmorphoses par appareillage ;
- Correction chirurgicale des dysmorphoses.

Nous allons nous intéresser à l'éducation active (sans appareillages) et plus précisément à ses exercices. On devra s'assurer de la bonne compréhension et motivation du patient ainsi que sa famille avant tout travail.

On devra aussi s'assurer que le patient ne présente pas d'immaturité motrice localisée de la langue. En effet, certains patients ont une impossibilité de prendre conscience de leur bouche et langue, dans ce cas nous leurs demanderons. (10)

Les moyens thérapeutiques fonctionnels

2.1.1. La rééducation de la déglutition :

La rééducation de la déglutition a été beaucoup étudiée par GARLINER. Grâce à des appareils de mesure qu'il a mise en place comme « the Payne technique » ; qui consiste à mettre une substance révélatrice sur la face dorsale de la langue, afin de voir le déplacement de cette dernière pendant la déglutition.

La rééducation commence par expliquer au patient ses troubles à l'aide d'un miroir et d'une explication des points à respecter pendant la déglutition. L'appui de la langue sur les papilles palatines, les molaires légèrement en occlusion et les lèvres, joues, mentons immobiles mais détendus. Ensuite la rééducation proprement dite. (24)

La déglutition carnet :

Comme pour la position de repos, on demande au patient de noter pour chaque déglutition une croix sur son carnet, une bonne déglutition est faite sans aucune contraction des muscles orofaciales et la pointe de langue sur la papille retro incisive.



Figure 34: Mauvaise déglutition (34)



Figure 35: Bonne déglutition après rééducation (35)

Les moyens thérapeutiques fonctionnels

Le Slurp :

Exercice proposée par BARRET et décrit par FOURNIER, cette méthode consiste à aspirer la salive avec le plus de bruit possible, bouche entrouverte et langue au palais, cet exercice doit être réalisée 10 fois par jours.

Les élastiques de Garliner :

SOULET décrit cette méthode : elle consiste à placer un élastique sur le bout de la langue. Lever la langue contre le palais, et fermer la bouche et maintenir l'élastique quelques minutes sans qu'il bouge. Son but est pour concrétiser l'appui à avoir pendant la déglutition.

Le piston :

C'est un exercice qui permet de fortifier les muscles du plancher, nécessaire à la déglutition. Le patient doit appuyer très fort la pointe de la langue sur les papilles palatines les plus postérieures et mettre l'index sous les muscles du plancher de la bouche pour sentir leur contraction. Chaque exercice devra être répété quotidiennement une dizaine de fois durant quelques mois.



Figure 36: Exercice de piston (36)

La gorgée :

Le but est l'apprentissage de la déglutition des liquides, devra être répété dix fois de suite, une fois par jour. Il s'agit de prendre une petite gorgée d'eau au verre et de l'avaler langue au palais, en vérifiant dans la glace que les muscles péribuccaux ne se contractent pas. Il est important de vérifier que le patient ne propulse pas sa langue lorsqu'il approche le verre d'eau. En effet, ce geste traduit le «tétage». Si c'est le cas, demander au patient de boire sa petite gorgée d'eau en bloquant sa langue au palais, dès le départ.

On dira que l'automatisation de la déglutition normale est acquise quand durant une séance de 5 minutes de lecture on ne repère aucune déglutition atypique.

Exercice d'auto-évaluation :

Après chaque séance quotidienne d'exercices, notez les progrès et les difficultés rencontrées sur un cahier. Il est également important de noter le nombre de déglutitions réussies. Quant aux difficultés, veuillez préciser leur nature afin de pouvoir savoir ce qui gêne le plus. Il arrive que certaines personnes arrivent à corriger la position de leur langue, mais que les lèvres participent toujours à la déglutition malgré les exercices. Dans ce cas, d'autres exercices pourront vous être indiqués par un spécialiste.

Afin de déglutir correctement, il faut garder les lèvres, les joues et le menton immobile, ne pas bouger non plus la pointe de la langue, serrer les dents et surtout les molaires qui doivent être en occlusion ainsi qu'appuyer la pointe de la langue sur les papilles palatines situées sur le palais.

2.1.2. La rééducation de la ventilation :

La constatation d'une ventilation buccale permanente, doit susciter la consultation d'un médecin spécialiste en oto-rhino-laryngologie (O.R.L), pour en rechercher les causes. Le traitement surtout préventif des fois consiste à débarrasser les voies respiratoires supérieures (nez, gorge) de tout obstacle qui pourrait modifier l'équilibre fonctionnel (respiration et position linguale) de l'enfant en cours de croissance. (11)

En collaboration avec le médecin ORL la rééducation doit être instaurée le plutôt possible ses objectifs sont d'apprendre à l'enfant de ventiler par le nez de relancer le reflexe narinaire et d'instaurer l'équilibre lèvres-langue en déterminant la meilleure posture linguale et la meilleur tonicité labiale, équilibre qui permettra à son tour (le bon articulé), pour atteindre cet objectif plusieurs exercices seront mis en place. (7)

2.1.2.1. Si le nez est obstrué :

Le mouchage :

L'enfant doit être appris à se moucher narine par narine tout en gardant la pointe de la langue au palais et la bouche fermée.

Ventilation uni narinaire :

Cet exercice est indiqué pour le patient chez qui le nez est encore encombré, il consiste à appuyer sur la narine pour l'obturer et respirer par l'autre, l'appui n'est changé que pour les respirations, il est demandé au patient de l'exécuter 10 fois de suite.

Les moyens thérapeutiques fonctionnels

Sirène :

Autre exercice qui sert à déboucher le nez postérieurement. On fait une inspiration bi-narinaire et une expiration uninarinaire, l'autre étant bouché et en met un son grave passant par le nez imitant la sirène d'un bateau puis un son aigu.

L'arrière nez :

Les fosses nasales peuvent être vidées par l'arrière nez, grâce à des exercices consistant à faire d'abord des petits appuis à droite et à gauche avec la pointe de langue. Puis à balayer le palais d'avant en arrière puis à tirer la langue et faire des crissements. Cet exercice permet de nettoyer la trompe d'eustache.

2.1.2.2. Si le nez n'est pas bouché :

Les ailes du nez :

Les ailes du nez doivent s'ouvrir lors de l'inspiration, des exercices seront nécessaire pour l'obtenir, comme des massages de la base des ailes du nez ou un pincement au-dessus des ailes du nez qui lors du relâchement provoque leur ouverture.



Figure 37: nez pincé (37)



Figure 38: ailes du nez correctement ouverts (38)

Les moyens thérapeutiques fonctionnels

Exercice du sourire :

Obligatoire, sert à relancer le réflexe narinaire ; cet exercice consiste à contracter le buccinateur en étirant les commissures labiales « faire un sourire jusqu'à l'oreille » les dents doivent être en occlusion pour fixer la mandibule sans crispation pendant l'exercice. Cet exercice doit être répété une dizaine de fois au cabinet et la maison. Jusqu'à obtenir une ouverture des ailes du nez sans effort on pourra alors passer à l'exercice suivant.



Figure 39: exercice du sourire (39)

Ventilation dirigée abdomino-diaphragmatique :

La technique est réalisée semi-assise. La main du thérapeute est placée sur la paroi abdominale, l'autre main est placée sur la cage thoracique supérieure. Il est demandé au patient de réaliser une expiration buccale douce active en rentrant le ventre, puis une inspiration nasale en « bombant le ventre » qui doit rester souple. L'amplitude des mouvements respiratoires est augmentée progressivement, dans la mesure de la capacité du patient, entraînant une réduction progressive de la fréquence et une augmentation modérée du volume courant. Les mouvements synergiques de la cage thoracique supérieure doivent rester limités pour réduire l'effort inspiratoire. L'exercice doit rester confortable pour le patient. (7)

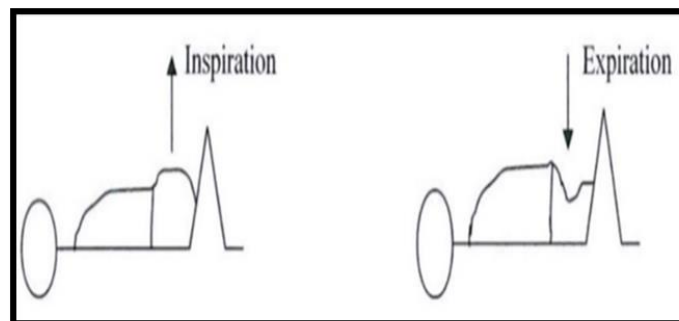


Figure 40: schéma de l'exercice de la ventilation dirigée (40)

Les moyens thérapeutiques fonctionnels

Effort :

Après que le patient a appris à ventiler par le nez en repos, à ce stade il faut qu'il apprenne à ventiler par le nez à l'effort.

Plusieurs exercices seront demandés au patient :

Exercice 1 : on demande au patient d'exercer des mouvements de flexion/extension des bras assez rapide. Le patient balancera les bras plusieurs fois dans une inspiration ou expiration, il doit réaliser 20 mouvements sans arrêt ni essoufflement et sans ouvrir la bouche et toujours avec la langue en haut.

Exercice 2 : on demande le même exercice mais de façon alternée, un bras en haut l'autre en bas 20 mouvements pause 20 mouvements.

Exercice 3 : on demande au patient de faire de grands cercles avec ses bras, à ce stade la bouche est souvent fermée la nuit et le renflement a disparue.

Exercice 4 : on demande au patient de sauter à pieds joints ensuite sauter en écartant les jambes une fois sur deux.

Selon Fournier l'enfant sera capable à ce stade de monter rapidement les escaliers faire du vélo tout cela en ventilant par le nez sans ouvrir les lèvres, on parlera à ce moment de ventilation naso-nasale acquise.

2.1.3. La rééducation de la phonation :

2.1.3.1. La rééducation de la phonation doit-elle accompagner la rééducation de la déglutition ?

Il y a des opinions différentes ;
Pour certains l'association de la rééducation de la phonation est une nécessité :

MARGAILLAN-FIAMMENGO souligne que la rééducation des fonctions est indissociable car il existe pour les 2 praxies une similitude entre certains position linguale « la déglutition peut être décomposée en Cinq phases dont chaque correspond à un phonème sollicitant sensiblement le même engagement musculaire qu'elle-même ».

BOUVET remarque la similitude des appuis linguaux lors de la déglutition et la prononciation des phonèmes T-D-N. L'examen de leur articulation permet de préciser la position linguale lors de la déglutition, donc leur rééducation simultanée de la déglutition et phonation est indispensable.

Et pour certains la rééducation de la déglutition seul suffit :

Les moyens thérapeutiques fonctionnels

Tous les déglutisseurs atypiques ne présentent pas forcément un défaut d'articulation phonétique , OVERSTAKE cité par ROMET mène une étude sur 76 enfant répartis en deux groupes de 38 ,un groupe recevant une rééducation de déglutition et l'autre recevant une rééducation simultanée de déglutition et phonation, d'après cette expérience il conclut que la rééducation de la déglutition menée seule entraîne non seulement un changement de type de déglutition mais également corrige les problèmes phonétiques.

Pour conclure selon FOURNIER même si la rééducation de la déglutition menée seule a fait ses preuves et même si le contact de la langue avec les dents au cours de la phonation ne peut être responsable des dysmorphoses car les appuis linguaux sont courts ; mais la position linguale en repos, en cours de la déglutition et lors de phonation étant indissociable ; une rééducation associée de phonation est indispensable. (38)

2.1.3.2. La rééducation des phonèmes à proprement parlé :

Les palatales L N D T :

En maintenant La pointe de la langue verticale sur la papille retro incisive le patient doit répéter :

- 20 LA / 20 DA ;
- 20 NA / 20 TA.

La semaine qui suit-on lui demandera de doubler les syllabes et dire :

- LALA / NANA ;
- DADA / TATA.

Et la semaine d'après on lui demandera de répéter ces syllabes tous les jours 5fois de suite pendant 3 mois, cet exercice permet de tonifier la pointe de langue et l'étalement de la langue et les mouvements mandibulaires inconscients lors de la parole.

Puis on donnera à l'enfant 7 planches de lectures à faire a raison d'une par semaine.

Chacune doit être lue 5 fois par jours à haute voix. (23)

Les fricatives F, V :

Si lors de l'examen on observe une mauvaise prononciation du v /f, on demandera au patient de prononcer chaque V de la planche précédente en inversant la lèvre inférieure pour surcorriger la position, puis on passera à la 8ème planche de lecture.

Les moyens thérapeutiques fonctionnels

Les sifflants S et chuintantes CH :

Leur prononciation se fait grâce à plusieurs exercices :

❖ **Le crissement :**

On demande au patient de prononcer le son CRRR ou et de le prolonger, cet exercice est répété 10 fois.

❖ **Le recul de la langue :**

On demande des bâillements répétés en prenant conscience du fait que la langue s'aplatit en arrière et en bas, puis on demande l'aplatissement et le recul sans bâillement ; cet exercice devra être répété 10 fois par jours.

Les labiales :

La rééducation des labiales fait partie de la rééducation des lèvres.

2.1.4. La rééducation du sillon labio-mentonnier :

La bulle :

Gonfler toute la partie entre la lèvre inférieure et le menton et essayer de faire descendre l'air le plus bas possible, sans contracter les muscles du menton. Il faut arriver à une bulle bien lisse de la lèvre à la pointe du menton.

Le singe :

Il s'agit de passer la langue de gauche à droite et de droite à gauche, sous la lèvre inférieure en insistant au milieu et en essayant de descendre le plus bas possible progressivement. (23)

2.1.5. La rééducation des ATM :

Le but de la rééducation est d'obtenir une mise en décharge pérenne de l'articulation. Dans cette prise en charge le rééducateur travaille sur la peau, le muscle, et directement sur l'articulation. (72)

Le patient effectue des exercices dans les 3 sens de l'espace :

- Ouverture / fermeture ;
- Propulsion / rétropulsion ;
- Latéralité.

Les moyens thérapeutiques fonctionnels

2.1.5.1. Les mouvements d'ouverture et de fermeture :

Ce sont les premiers exercices enseignés au patient lors de la rééducation :

Dans le cas d'ouverture on pratique la contre opposition, sous poing sous le menton en légère ouverture, pour obtenir une contraction isométrique de 5 seconds suivis d'un relâchement complet, ceci permet d'obtenir une amélioration de l'ouverture buccale et une diminution des douleurs articulaires, dans les cas d'asymétrie le patient travaillera devant un miroir sous contrôle visuel puis sans miroir.

Dans le cas de fermeture on fait fermer la bouche en faisant une contre opposition grâce aux doigts appuyés sur les incisives inférieures.



Figure 41: Exercice de fermeture des ATM (41)

2.1.5.2. Les mouvements de propulsion/rétropulsion :

Propulsion :

On demande au patient d'avancer la mandibule le plus loin possible sans se faire mal, et ce 10 fois par jour pendant une semaine puis on va faire au patient un travail isométrique afin de libérer les tensions musculaires, le patient va avancer sa mandibule tout en faisant opposition pendant 5 secondes à la propulsion avec son poignet sur le menton, on demandera ensuite le relâchement complet avant de recommencer l'exercice 5 fois de suite.

Rétropulsion :

On demande au patient de rétracter sa mandibule en arrière tout en concentrant son attention sur ses ATM afin de sentir le recul mandibulaire.

En cas d'asymétrie le patient devra travailler devant un miroir pour corriger sous contrôle visuel puis sans miroir.



Figure 42: Exercice de rétroimpulsion des ATM (42)

2.1.5.3. Les mouvements de latéralité :

Les mouvements de latéralité sont difficiles à comprendre et à réaliser donc cette rééducation doit se faire devant un miroir sous contrôle visuel.



Figure 43: Exercice de latéralité des ATM (43)

2.1.6. L'électromyographie(EMG) :

L'électromyographie (EMG) est un examen très utile en pathologie neuromusculaire, surtout en cas de paralysie. Ainsi, elle contribue à différencier un trouble anorganique (psychologique), une atteinte du système nerveux central (encéphale et moelle épinière), un syndrome neurogène périphérique (atteinte des nerfs ou de leur origine dans la moelle), une atteinte musculaire et un trouble de la conduction neuromusculaire (transmission des influx nerveux aux muscles). (10)

2.2. Avec appareillages :

2.2.1. La grille à langue :

Définition :

Plaque palatine avec grille linguale, logette linguale ou cage à langue ; un dispositif qui fait obstacle à l'interposition linguale antérieure et le positionnement du doigt entre les arcades souvent responsables d'une proalvéolie supérieure avec diastèmes. (98)



Figure 44: la grille palatine (grille anti succion) (44)

Description :

Il s'agit d'un écran lingual antérieur, en résine ou métallique, positionné en regard des faces linguales des incisives mandibulaires, elle est fixée antérieurement au niveau du palais et supportée par une plaque amovible ou des bagues molaires maxillaires.



Figure 45: grille à langue (45)

Elle a un rôle fonctionnel car elle empêche l'interposition linguale et le positionnement des doigts entre les arcades. Le succès du traitement est admis après 3 mois d'absence de succion.

L'inconvénient majeur est que d'une part, l'enfant peut l'enlever (quand ce dispositif est amovible), d'autre part, la rééducation par exercice devient plus difficile. Cependant, ce dispositif n'évite pas les risques d'interposition linguale latérale. Néanmoins, cet appareil est moins utilisé de nos jours car l'enfant l'assimile à une punition : on lui préfère l'abord psychologique. (98)

Mode d'action :

La cage antilangue fait obstacle à l'interposition linguale antérieure et permet de développer un réflexe extéroceptif de repositionnement lingual et de faciliter une rééducation après amélioration de l'environnement dentaire.



Figure 46: Grille à langue (46)

Mode d'utilisation :

Cet appareil utilise la seule voie réflexe et lorsqu'il est amovible, les résultats obtenus sont aléatoires ; il est ainsi préférable d'utiliser la forme fixe. La mésialisation éventuelle des dents supports doit être surveillée.

Indications :

- La succion du doigt ;
- La succion de la langue ;
- La déglutition atypique ;
- Corriger la position linguale au repos.

Ce type d'appareil est utilisé en ultime recours, car l'ELN, la rééducation ou l'abond psychologique de l'arrêt de la succion du pouce sont plus efficace.

2.2.2. Le lip bumper ou écran labial :

Définition :

Dispositif auxiliaire amovible destiné à augmenter le périmètre de l'arcade, grâce à la pression exercée par la lèvre inférieure (ou parfois supérieure). Il s'agit donc d'un dispositif à forces intrinsèques.

Il possède une action d'augmentation du diamètre transversal de la mandibule corrélée à une vestibulo-version des incisives et une distalisation des molaires.

C'est un appareil amovible rééducateur s'interpose entre les incisives mandibulaires et la musculature péri-orale hyperactive dans les dysfonctions. Cette « décompression musculaire » leur permet d'évoluer librement et parfois de diminuer l'encombrement antérieur. Il est préfabriqué ou façonné.

Les moyens thérapeutiques fonctionnels

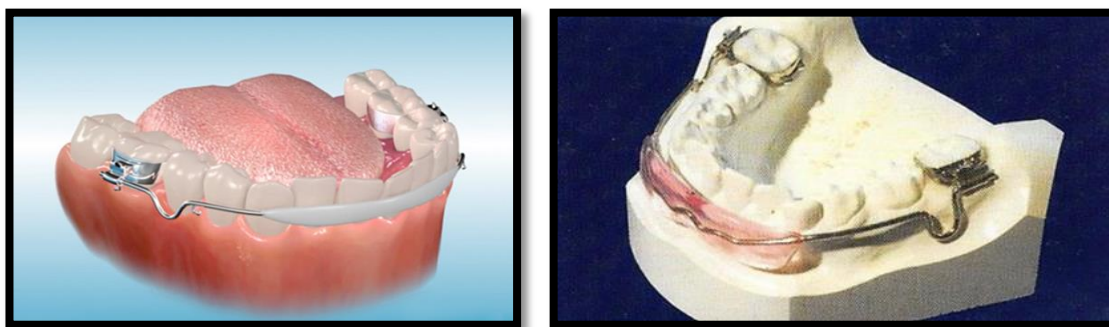


Figure 47: lip bumper (47)

BASSIGNY préconise un port continu, en dehors des repas et du brossage. (10)

Description :

Le pare-choc labial est constitué par les éléments suivants : Arc vestibulaire au 10/10 de mm ajusté sur deux bagues au niveau des 36 et 46 (ou des 75 et 85) et comportant au niveau incisivo-canin une bande de résine molle située à 3 ou 4 mm des faces vestibulaires des incisives. Il est préfabriqué ou façonné (gaine en plastique couissant sur l'arc). (10)



Figure 48: lip bumper (48)

Effets sur la denture :

Le lip bumper provoque une vestibulo-version des incisives (la pression de la lèvre inférieure ne s'exerçant plus ; seule la pression linguale persiste), un blocage ou léger distalage des premières molaires, par transmission de la pression labiale au niveau molaire (pare-choc sur bagues).

Les indications :

Généralement utilisé à l'arcade mandibulaire, il peut aussi l'être à l'arcade maxillaire pour :

- Redresser les molaires, aussi bien distalement que vestibulairement ;
- Produire une disto-rotation linguale ;
- Produire une expansion passive de l'arcade dento-alvéolaire, en atténuant la pression des muscles des joues, de la houpe du menton, de l'orbiculaire des lèvres ;

Les moyens thérapeutiques fonctionnels

- Provoquer une ingression molaire, s'il est placé au-dessous du collet de la dent, surtout au niveau des angles de l'arcade ;
- Une vestibulo-version des secteurs antérieurs et latéraux par blocage de l'action centripète des muscles périoraux et libération de la poussée linguale ;
- Mainteneur d'espace lors de la perte précoce des molaires temporaires, en maintenant les premières molaires permanentes dans leur position physiologique ;
- Cas de surplomb important ;
- Cas de déglutition atypique et de sillon labio-mentonnier puissant. (58)(98)

En denture mixte ou adolescente :

- Conservation de l'espace de dérive mésiale ;
- Correction d'une linguo-version du secteur incisif inférieur, d'origine fonctionnelle (forte tonicité ou succion de la lèvre inférieure) ;
- Moyen d'ancrage inférieur (ou supérieur) en méthode multi-bagues.

2.2.3. La perle du TUCAT :

Définition :

C'est une sphère qui tourne librement autour d'un fil métallique, qui peut être placée sur des appareils amovibles ou sur l'oméga d'un arc transpalatin quand on veut une perle fixe. La perle est située à l'endroit précis où la langue doit se placer en position de repos, c'est-à-dire au niveau de la papille rétro-incisive.

L'un des premiers stimulateurs oraux utilisés, non seulement comme distracteur de la langue, mais aussi pour stimuler la langue à adopter une position postérieure et, de cette façon contrôler ou éliminer une habitude d'interposition de la langue. C'est un appareil léger et bien accepté par le patient, économique et facile à placer.

Le principe thérapeutique est basé sur la curiosité de la langue. La langue sera toujours en contact avec la perle en sorte que la langue adopte une position postérieure. (113)



Figure 49: la perle de TUCAT (49)

Description :

Il s'agit d'une petite perle enfilée au milieu d'un axe palatin inter-prémolaire maintenu par une plaque palatine en résine ou des bagues ajustées sur molaires. Par jeu, l'enfant fait tourner la perle avec sa langue. La langue se retrouve guidée en position haute.

Les moyens thérapeutiques fonctionnels

Elle permet ou tente de corriger des troubles tels que la posture basse de la langue, déglutition dysfonctionnelle en repositionnant la langue postérieurement.



Figure 50: la perle de TUCAT (50)

L'enfant est tenté de jouer avec et adopte une position linguale haute et postérieure. De plus, la présence de la perle et de la plaque empêche l'enfant de sucer ses doigts. (25)

À la suite du port de cet appareil, BACKMAN et coll, ont révélé une amélioration de l'occlusion, du schéma facial, de l'activité labiale et des fonctions oro-faciales. (25)

Néanmoins, certains auteurs déconseillent cet appareil car ils considèrent la perle comme un obstacle qui empêche le contact direct entre la langue et le palais : selon eux, les résultats sont incertains.

2.2.4. L'écran buccal vestibulaire :

Définition :

Ce sont des écrans oraux conçus pour supprimer les interpositions et d'éviter les pressions musculaires (au niveau des lèvres, des joues et de la langue). Ils permettent d'éloigner l'enveloppe musculaire (centripète ou centrifuge) des procès alvéolaires et des dents. Ceci améliore la morphologie des arcades en modifiant la valeur des pressions musculaires.

Le principe est d'interposer un écran entre les lèvres, les joues et les dents. Le but principal est d'éliminer la dysfonction orofaciale et d'établir un équilibre musculaire. Des exercices respiratoires sont recommandés lors du port de ces écrans orthopédiques. (55)(98)



Figure 51: écran buccal vestibulaire (51)

Les moyens thérapeutiques fonctionnels

Indications :

- Activer la lèvre et les muscles faciaux afin de reculer les incisives, de rétablir une fonction labiale capable de s'opposer à la pression linguale ;
- Le maintien d'une langue qui serait trop protrusive ou s'intercalerait entre les arcades ;
- S'opposer à des déficiences de maintien et de fonction des lèvres, en couvrant les dents antérieures et les tissus gingivaux adjacents ;
- Empêcher la respiration orale quand la fermeture antérieure et postérieure de la cavité orale est défectueuse ;
- Aider l'enfant à arrêter de sucer son pouce, de sucer la lèvre inférieure, d'utiliser sa tétine.

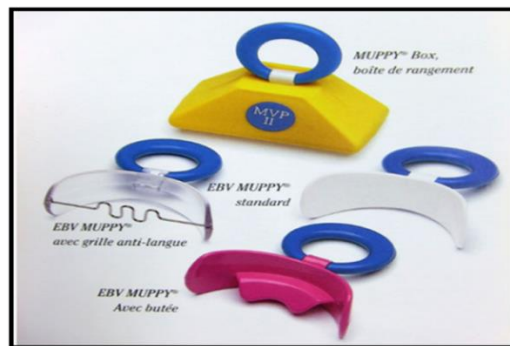


Figure 52: les écrans buccaux (52)

2.2.5. Pistes de PLANAS :

Définition :

Les appareils PLANAS sont les appareils fondamentaux pour mettre en œuvre la réhabilitation neuro-occlusale. Elles n'exercent aucune force, aucune pression et n'ont aucun rôle de contention, elles agissent par leur seule présence.

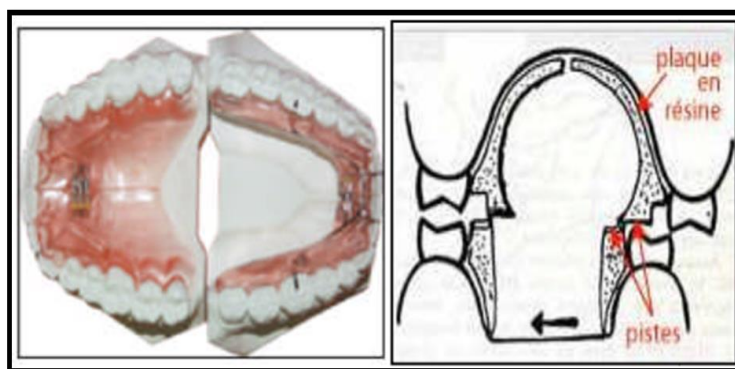


Figure 53: les plaques à pistes (53)

Une fois les appareils en place, la mandibule doit pouvoir se mouvoir librement des deux côtés. Il est donc important pour cela, d'avoir au préalable et si nécessaire la denture préparée par un meulage sélectif. Ces meulages ne peuvent être réfléchis, pour n'éliminer que le matériel qui aurait dû être

Les moyens thérapeutiques fonctionnels

abrasé physiologiquement si la denture avait fonctionné normalement, compte tenu de l'âge. Rappelons que l'AFMP doit être voisin de zéro à l'âge mûr.

Le principe biologique d'action de ces plaques, qu'elles soient avec ou sans vérin, avec ou sans ressort, mais toujours avec des pistes, est identique ; il s'applique aussi bien à un enfant de 2 ans qu'à des patients adultes et on obtient les mêmes résultats avec une rapidité différente selon l'âge, en favorisant toujours les mouvements mandibulaires en latéralité, pour qu'on puisse s'établir un plan occlusal physiologique. C'est la base du succès de cette thérapeutique, qu'elle a pour objectif d'exciter les parodontes et les ATM.



Figure 54: Plaque à piste de Planas (54)

Les pistes ont également pour but, d'obliger les plaque supérieure et inférieure à demeurer habituellement en contact et de faciliter les mouvements de latéralité, de corriger les rétrognathies mandibulaires. Dans ce cas, il faut donner aux pistes l'inclinaison souhaitable pour que la mandibule, suivant la loi de dimension verticale minimum, se situe d'elle-même en neutroclusion. Pour cela, on construit les pistes obliques vers le haut dans le sens postéro-antérieur. Quand le patient ferme la bouche dans sa position distale habituelle, les pistes se rencontrent et il est dans l'impossibilité de retrouver l'occlusion centrique pathologique (distale). En effets les pistes entrent en contact d'une façon prématurée, entraînant une augmentation de la dimension verticale. Selon la loi antérieurement citée, le patient cherche alors une dimension verticale moindre, qui l'amènera à avancer la mandibule et la placera en neutroclusion.

Dans les cas de classe II ou promandibulies, on construira les pistes en inclinaison inverse c'est-à-dire vers le haut dans le sens antéropostérieur. Il aura donc un stimulus de rétroimpulsion et on obtiendra une dimension verticale plus petite en rétro qu'en protraction. Donc on n'obtient pas de recul mandibulaire.

En résumé, les plaques agissent par leur seule présence, laquelle est donnée et activée par les pistes. Celles-ci facilitent les mouvements de latéralité et, selon leur inclinaison, obligent la mandibule à avancer. Elles ne sont assujetties à aucune dent et tiennent par les contacts qu'elles ont entre elles et par l'équilibre établi par les contacts simultanés en travail et en balance. Elles agissent par périodes

Les moyens thérapeutiques fonctionnels

intermittentes et permettent l'installation physiologique du plan d'occlusion. Les pistes donnent donc une nouvelle chance de développement par les mêmes moyens de la nature, quand ils ont bien fonctionné.

Construction :

❖ **Les plaques bases :**

Elles sont fabriquées en résine acrylique auto-polymérisable suivant la technique du goutte à goutte (poudre et liquide) et polymérisées sous pression.

❖ **Les pistes :**

Elles se préparent avec une lame d'acrylique de 1 mm. On coupe cette lame en morceaux de 30 mm de long sur 5 mm de large pour les pistes supérieures et de 2 mm de large pour les pistes inférieures.

- 1) Les pistes inférieures seront tangentes, par leur bord externe à la ligne de plus grand contour des PM et des M et s'étendront depuis le bord distal des canines jusqu'au taquet occlusal (décrit plus loin) des premières molaires.
- 2) Les pistes supérieures seront placées à 2 mm des faces linguales de la ligne de plus grand contour des M et des PM pour permettre le contact, en toute liberté, et quel que soit le temps de traitement, des cuspidés linguales des molaires inférieures avec leurs antagonistes. Elles iront du bord distal des canines à la première molaire.

Après avoir ainsi placé les pistes sur les plaques, on ajuste les autres accessoires et on termine les appareils.



Figure 55: Plaques à pistes indirecte (55)

Les moyens thérapeutiques fonctionnels

Mode d'utilisation :

L'orientation antéropostérieure des pistes sera différente selon le cas. Pour une neutroclusion, elles seront parallèles au plan de Camper. Pour une distocclusion, elles feront avec ce plan un angle à sommet antérieur. Au contraire, pour mésiocclusion, ou classe III, l'angle sera à sommet postérieur.

En fonction du diagnostic occlusal; on aura donc les pistes neutres, les pistes de CL II et les pistes de CL III.

Il faut préciser que, dans les mouvements de fermeture, s'il n'y a pas de supraclusion, les pistes doivent entrer en contact en même temps que les zones de soutien, c'est-à-dire que les molaires et les PM. Par contre, en cas de supraclusion, les pistes auront une hauteur suffisante pour qu'en occlusion le recouvrement incisif soit normal.

Ces plaques agissent d'une façon alternative, elles doivent être portées nuit et jour, sauf pendant les repas. La première fois que l'on placera cette plaque en bouche il faudra exercer une certaine pression pour l'ajuster à fond sur le palais, et elle sera difficile à ôter. Mais après quelque jour, la plaque entrera et sortira aisément.

Mode d'action :

Planas inventa dans les années 60 des appareils permettant d'obtenir la mastication unilatérale alternée sur des bouches initialement en total déséquilibre. Son traitement, qu'il a appelé « Réhabilitation Neuro-Occlusale » (RNO), consiste en général à porter en bouche deux plaques de résine sur lesquelles on a adjoint deux petits bourrelets appelés « pistes ».

Quand le patient ferme la bouche, les pistes entrent en contact, les dents légèrement surélevées n'empêchent plus la mâchoire de faire des mouvements sur les côtés.

Les mouvements de la mandibule et les frottements dentaires ainsi rétablis permettent l'équilibre et la croissance des maxillaires. Une fois la fonction de mastication retrouvée, l'appareil pourra être ôté.

2.2.6. Le régulateur de fonction de FRANKEL :

Définition :

Appelé le correcteur fonctionnel ou « appareil vestibulaire » a été conçu par le docteur Rolf Frankel. C'est un régulateur fonctionnel comportant des écrans, éliminant l'effet de la musculature péri-orale sur les arcades.

Les moyens thérapeutiques fonctionnels

Appareil qui agit comme un exerciceur orthopédique grâce à ses écrans vestibulaires et ses pelotes labiales placées à distance des procès alvéolaires.

Ce type de dispositif sollicite la musculature pour propulser la mandibule de manière réflexe. Ainsi, la propulsion est créée par un réflexe physiologique muqueux.

Ils induisent une tension au niveau des sillons vestibulaires et favorisent l'effet de la langue à l'intérieur des arcades. (25)

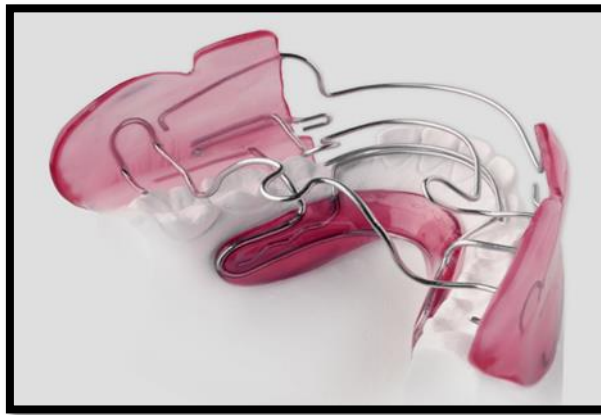


Figure 56: appareil de FRANKEL (56)

Les indications :

- Cas de classe II division 1 et classe II division 2, et a pour but de solliciter progressivement l'avancée mandibulaire ;
- Classe I et classe III ;
- Bécance antérieure ;
- Protrusion bimaxillaire.

Description :

Il est composé de :

- 1) Deux écrans vestibulaires : ce sont des remparts qui se positionnent au niveau des vestibules des secteurs latéraux pour éliminer la pression exercée par les joues sur les arcades dentaires et les procès alvéolaires. Cela permet le développement des arcades dans le sens transversal, l'augmentation de l'espace dynamique oral et de favoriser l'éruption dentaire.
- 2) Deux écrans labiaux inférieurs (ou lip bumper ou pelotes labiales) ; ils ont un effet de support de la lèvre pour supprimer la tension du sillon labio-mentonnier. Ils permettent un meilleur positionnement de l'incisive inférieure, une jonction correcte des lèvres, et suppriment les succions labiales inférieures. De plus, ils stimulent la contraction de l'orbiculaire.
- 3) Un arc vestibulaire : les pressions exercées par les muscles oro-faciaux sont transmises aux dents.

Les moyens thérapeutiques fonctionnels

- 4) Deux boucles canines : elles stabilisent l'appareil sur le maxillaire.
- 5) Un arc palatin : pour la stabilité postérieure de l'appareil.
- 6) Un bouclier rétro-incisif inférieur qui a un effet orthopédique sur la mandibule : selon PATTI, des ressorts sur la muqueuse imposent un réflexe postural qui va maintenir la contraction des muscles ptérygoïdiens latéraux, ce qui stimule la croissance des condyles en bas et en avant, et permet la croissance mandibulaire en bas et en avant. (98)



Figure 57: régulateur de FRANKEL (57)

Il est construit progressivement (avancée de 3 à 4 mm) en bout à bout avec une surélévation : cela maintient une position antérieure forcée de la mandibule.

Il en existe différents types selon la classe squelettique.

FRANKEL recommande que l'appareil soit porté le jour et la nuit.

En effet, cet appareil est dépourvu de résine en palatin des incisives maxillaires, ce qui ne perturbe pas l'élocution.



Figure 58: régulateur fonctionnel de FRANKEL (58)

2.2.7. L'enveloppe linguale nocturne de BONNET :

Définition :

Créée par Bruno Bonnet, l'ELN constitue un rempart contre les forces motrices inadaptées et leur action déformante qui aggravent ou génèrent un grand nombre de dysmorphoses aussi bien sagittales et verticales que transversales.

L'appareil favorise la remontée active, immédiate et spontanée, de la langue vers la zone des rugosités palatines. Elle agit comme un rééducateur fonctionnel lingual et par suite comme correcteur dento-alvéolo-squelettique. (17) (98)

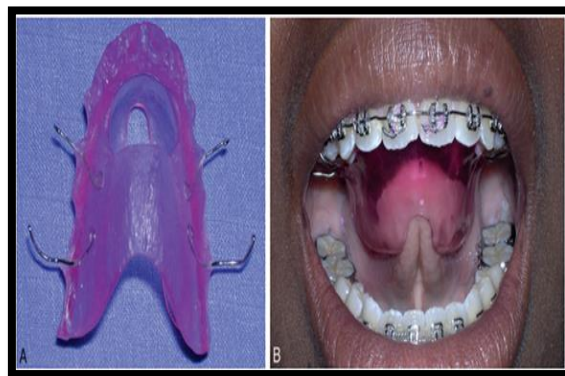


Figure 59: Enveloppe linguale nocturne. (59)

A.ELN vue palatine : ouverture sélective antérieure et crochets cavaliers.

B. En bouche : position de la langue derrière le rempart lingual.

Mode d'action :

L'ELN permet l'installation, « inconsciente », donc sans effort, du programme moteur encéphalique de déglutition secondaire et l'acquisition de la posture linguale haute.

La mise en place de l'ELN réalise une précorrection de l'espace de fonctionnement lingual, agissant directement sur les postures et les fonctions.

L'ELN incite la langue à devenir exploratrice ; celle-ci tend à élaborer une référence posturale. Une lecture spatiale de localisation s'organise à partir de trajets moteurs linguaux guidés et orientés dans la structure d'espace modifiée par l'ELN.

C'est grâce à cette voie sensorimotrice que l'ELN va permettre le redémarrage puis l'adaptation plastique du « programme câblé moteur inné » de déglutition secondaire. L'évolution sensorimotrice est à l'origine des modifications de posture et de fonctions.

Les moyens thérapeutiques fonctionnels

Les structures dento-squelettiques vont réagir morphogénétiquement au changement de physiologie linguale.

Bonnet décrit des modifications structurales environnantes secondaires et spontanées, après quelques mois de traitement par ELN : expansion transversale maxillaire, fermetures de diastèmes, redressement d'axes incisifs, réduction de béance antérieure et/ou latérale.

Le toboggan antérieur et les parois latérales du tunnel bloquent les routes motrices de la langue antérieurement et latéralement, la privant du contact avec les lèvres et les joues. L'ouverture sélective antérieure située au niveau de la papille rétro-incisive représente pour la langue une cible tactile qui contribue à son élévation.

Mode d'utilisation :

L'ELN se porte la nuit pendant environ 6 mois. Selon Bonnet 1 heure de port la journée est nécessaire car elle permet la prise de conscience, à travers la sensibilité linguale, des nouvelles conditions spatiales du changement de comportement lingual qui en découlent.

Il faut expliquer au patient que cet appareil n'est pas rétentif et que c'est la position haute de la langue qui doit le faire tenir.

L'adjonction de crochets (type Adams, boule) ou de bandeau vestibulaire est déconseillée ; seuls les crochets type aiguille qui n'empêchent pas l'expansion transversale peuvent être adjoints pour améliorer la rétention.

L'ELN peut être utilisée à tout âge. Bonnet conseille vivement le port précoce de l'ELN vers 5 ans, afin de normaliser le comportement lingual au plus tôt et d'intercepter ainsi les dysmorphoses.

Pour un enfant motivé et coopérant, il est conseillé de préférer l'enveloppe linguale nocturne à la grille anti-succion. Contrairement à cette dernière elle n'a pas d'effet secondaire.

Dont les résultats sont étonnants, c'est le plus efficace parmi les rééducateurs de la langue.



Figure 60: ELN (60)

Les moyens thérapeutiques fonctionnels

Les indications :

L'ELN est indiquée dans toutes les dysmorphoses d'origine linguale :

- En traitement interceptif avant de débiter le traitement orthodontique ; elle agit en tant que rééducateur fonctionnel et correcteur dento-alvéolo-squelettique par la suppression des forces malformatives ;
- Dans le traitement des classes II, elle peut être associée à tous les moyens thérapeutiques ;
- Dans le traitement précoce des classes III ou en contention du masque de Delaire ;
- En phase de contention, toutes les fois où la posture linguale a été perturbée.
- Dans certains cas de dysfonctions temporo-mandibulaires d'étiologie linguale. Elle est utilisée dans le cas de persistance de déglutition atypique. C'est un appareil amovible.

Description :

L'ELN de Bonnet, encore appelée toboggan ou tunnel à langue nocturne, est constituée des éléments suivants :

- ❖ Ouverture sélective antérieure :

Elle se situe au niveau palatin antérieur sagittal médian, papillaire et rétro-incisif. Elle constitue pour la langue une cible tactile et un point d'appui de déglutition secondaire.

- ❖ Toboggan antérieur :

Il bloque la route motrice linguale antérieure en privant la langue du contact avec les lèvres et incite la langue à s'élever.

Ainsi, l'herméticité buccale antérieure au cours de la déglutition n'est plus assurée par la langue mais par les lèvres.

Cela permet d'encourager l'élongation labiale et la ventilation nasale.

Son inclinaison est d'environ 65° par rapport au plan occlusal maxillaire.

- ❖ Parois latérales du tunnel :

Elles bloquent la route motrice linguale latérale en privant la langue du contact avec les joues.

- ❖ Décharge alvéolaire antérieure et latérale.

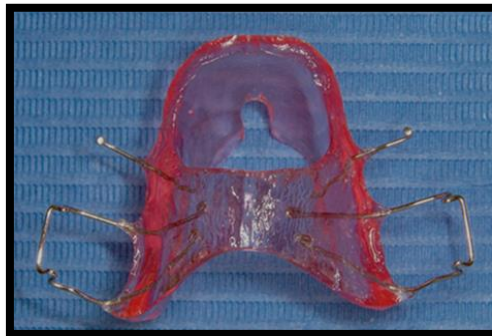


Figure 61: l'enveloppe linguale nocturne (61)

Les moyens thérapeutiques fonctionnels

L'ELN est à 1 ou 2 mm en arrière des incisives et effleure à peine les dents latérales (contact punctiforme). Elle permet, en laissant libres les structures, une normalisation morphogénétique.

2.2.8. Les gouttières d'éducation fonctionnelle :

Définition :

Ce sont des dispositifs préfabriqués, plus ou moins souples, adaptées à l'âge du patient qui sert à réduire la musculature, à reformer l'arcade maxillaire et à libérer la croissance mandibulaire.

Elles présentent toutes des caractéristiques communes qui leur permettent de remplir ces différents objectifs :

- ✓ Elles sont constituées d'une double gouttière qui évite les interférences entre les lèvres et la langue lors de la déglutition et induit une légère propulsion mandibulaire.
- ✓ Leur surface inter-occlusale présente une surélévation postérieure qui décharge le condyle et favorise ainsi sa croissance.
- ✓ Leur forme générale participe au développement transversal de l'arcade maxillaire, en particulier dans sa région antérieure contribuant ainsi à libérer la croissance mandibulaire.
- ✓ Elle induit grâce à divers dispositifs (rampe ou languette) au repositionnement de la langue.
- ✓ Leur rempart alvéolaire avec ou sans picots joue le rôle de « lip bumper » et écarte la lèvre inférieure des arcades tout en les détendant.

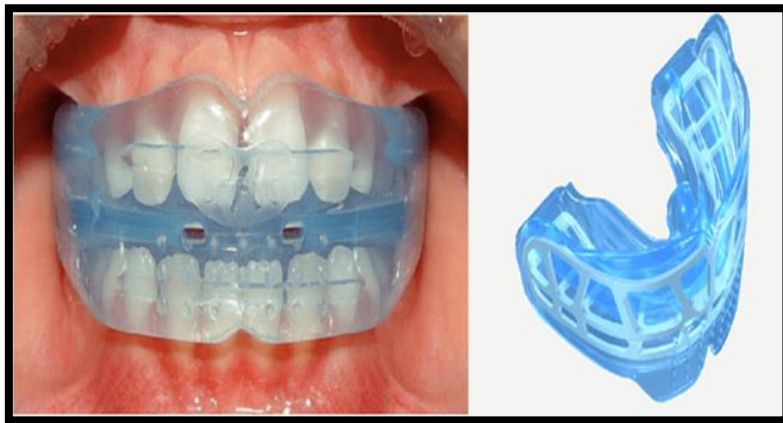


Figure 62: La gouttière d'éducation fonctionnelle (62)

Le port :

Elles sont portées la nuit et de 2 à 4 heures dans la journée. Des exercices pour renforcer la ventilation nasale ou détendre le sillon labio-mentonnier et la lèvre inférieure si nécessaire sont prescrits.

Les moyens thérapeutiques fonctionnels

Mode d'action :

Elles contribuent à la correction des anomalies transversales en normalisant les fonctions et en repositionnant la langue vers le haut.

La fermeture buccale qu'elles imposent participe à la rééducation de la ventilation qui est obligatoirement nasale. Elles peuvent aussi servir de guide d'éruption.

Associées à des exercices favorisant la ventilation nasale (mouchage, massage des ailes du nez, inspirations et expirations nasales...), ces gouttières souples visent à :

- Rétablir des comportements fonctionnels normaux ;
- Libérer la croissance mandibulaire ;
- Supprimer les contraintes sur les arcades dentaires permettant une légère expansion.

Les modifications des comportements sont guidées ou imposées par les différents constituants de ces appareils :

- La ventilation nasale est imposée par le double bandeau vestibulaire et renforcée par les exercices ;
- Le repositionnement de la langue vers le haut est autorisé par la ventilation nasale et stimulé par la languette de repositionnement lingual qui modifie la proprioception de la pointe de la langue et l'attire vers le haut ;
- L'interposition linguale entre les arcades lors de la déglutition est interdite par l'enveloppe linguale ;
- L'hypertonie labiale est diminuée par l'effet de « lip bumper », du bandeau vestibulaire renforcé, sur certains appareils, par la présence de picots sur sa face vestibulaire.

Les gouttières d'éducation fonctionnelle vont permettre :

- Des améliorations fonctionnelles :
 - L'enfant va apprendre à mieux placer sa langue avec les conséquences sur la libération du carrefour oro-pharyngé, sur la dimension transversale de l'arcade maxillaire et sur la phonation ;
 - Il va apprendre à mieux respirer par le nez avec les conséquences sur la qualité de l'air (filtré, réchauffé et humidifié), et aussi sur la qualité du sommeil (thermorégulation du cerveau).
- Des améliorations esthétiques du visage :
 - Par des modifications de croissance osseuse ;
 - Des modifications de tonus musculaire ;
 - Des modifications de posture ;
 - Une harmonisation du sourire.

Selon DE BRAUWERE F., ces gouttières participent au « mieux-être » du patient par l'harmonie oro-faciale, génératrice d'estime de soi et fait de nous des « pédiatres de la sphère oro-faciale ». (105)

Les appareils d'éducation fonctionnelle permettent de traiter les mauvaises habitudes orales avant et pendant un traitement d'orthodontie, voire même de l'éviter :

Les moyens thérapeutiques fonctionnels

- Avant le traitement orthodontique, dès l'âge de 5ans en prévention ou interception pour :
 - Eviter le traitement orthodontique ultérieur dans 30% des cas ;
 - Alléger le traitement orthodontique ultérieur dans 70% des cas ;
 - Eviter les extractions ;
 - Eviter les récurrences.
- Pendant le traitement orthodontique en complément ou substitut des bagues :
 - La combinaison de trois actions rend les gouttières efficaces ;
 - Réorientation de forces physiologiques : par exemple la langue qui remonte et se plaque au palais corrige seule une anomalie du sens transversal ;
 - Disparition des forces parasites provenant de la langue et de la lèvre inférieure ;
 - Application de forces légères d'alignement sur les dents antérieures, grâce à la double gouttière.

Les indications :

- Encombrements maxillaires et mandibulaires ;
- Classes II divisions 1 et 2 ;
- Infraclusions / Supraclusions ;
- Classes III légères ;
- Pulsions linguales ;
- Déglutitions atypiques ;
- Succions du pouce ou autres ;
- Langue basse ;
- Atonie labiale ;
- Interposition de la lèvre inférieure ;
- Proalvéolie supérieure (protection des incisives) ;
- Mauvaises habitudes orales.

Elles sont utilisables avant le traitement d'ODF pour le réduire et limiter les risques de récurrence. Certaines sont utilisables aussi pendant le traitement multibague.

Les contre-indications :

- Contre-indications absolues :
 - Période d'obstruction nasale complète ;
 - Malocclusions extrêmes ;
 - Enfants / parents peu ou non motivés.
- Contre-indications relatives à traiter au préalable :
 - Les articulés inversés postérieurs importants sont à traiter en expansion transversale préalablement à l'Education Fonctionnelle ;
 - Les articulés inversés légers sont réévalués après le port du dispositif ;
 - Certaines pathologies ORL (hypertrophie des amygdales et végétations, une déviation de la cloison nasale, allergies...) peuvent être la cause de la ventilation buccale et doivent être diagnostiquées et traitées en ORL ;
 - En cas de frein lingual trop court, une freinectomie et une rééducation doivent être réalisées préalablement.

3. L'orthopédie fonctionnelle :

3.1. Les activateurs rigides :

Un activateur est un appareil fonctionnel utilisant des forces intrinsèques (les muscles oro-faciaux) pour la correction des décalages sagittaux qui induit une position de la mandibule différente de celles d'occlusion d'intercuspidation maximale ou de repos mandibulaire.

La surélévation et l'hyperpropulsion mandibulaire constituent les éléments inducteurs des modifications observées. (83)

3.1.1. Les activateurs de classe II :

Lautrou a proposé une classification des différents types d'activateurs, classification fondée sur les caractéristiques du dispositif qui provoque le changement de position de morsure mandibulaire.

3.1.1.1. Activateurs monobloc rigide de ROBIN :

Ces appareils, rigides et indéformables, possèdent une interposition de résine qui dicte à la mandibule une position de morsure isométrique. Ils se distinguent par leur armature qui fixe la position de morsure grâce à l'interposition de résine et qui transmet au massif facial la réponse fonctionnelle à la position mandibulaire thérapeutique. C'est «l'effet activateur». (83)

Le port :

Ils sont portés la nuit et de 2 à 4 heures dans la journée. Des exercices pour renforcer la ventilation nasale ou détendre le sillon labio-mantonnier et la lèvre inférieure si nécessaire sont prescrits.

3.1.1.2. Activateurs d'ANDERSEN :

Il présente la variante la plus simple du monobloc de Robin.

Description :

L'activateur d'Andersen correspond à un monobloc de résine formé par :

- Une plaque base maxillaire en contact avec le palais et qui s'étend jusqu'à la face palatine des dents maxillaires ;
- Une plaque base mandibulaire qui recouvre la face linguale des dents mandibulaires et qui descend le long des procès alvéolaires linguaux (ailettes linguales) ;
- Une interposition de résine reliant les deux plaques et construite à partir d'une cire prise en position de propulsion mandibulaire ;
- Un bandeau vestibulaire maxillaire avec deux quadrangles de part et d'autre de la région des canines ;
- Un vérin médian d'expansion transversal. (99)

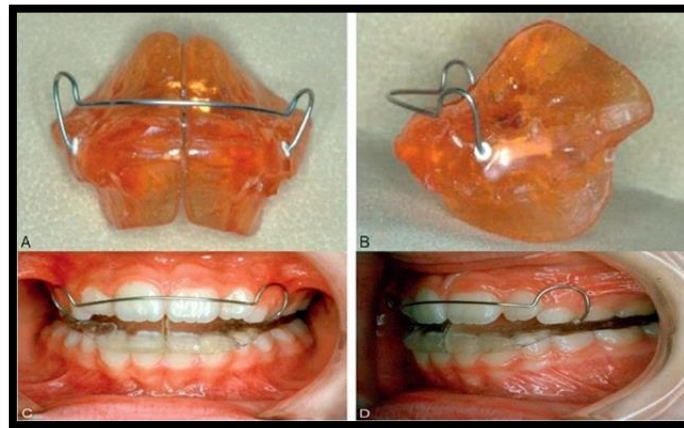


Figure 63: Activateur d'Andersen de classe II (63)

Mode d'action :

Ses effets sont à la fois orthopédiques et orthodontiques. L'activateur d'Andersen est utilisé en hyperpropulsion.

La position de propulsion provoque une contraction des muscles ptérygoïdiens latéraux, ce qui stimule l'activité des centres de croissance mandibulaire. Cette position provoque également une mise en tension des muscles rétropulseurs. Celle-ci entraîne une force inverse de recul mandibulaire qui est transmise, par l'intermédiaire de l'activateur, au maxillaire qui est alors freiné dans sa croissance sagittale.

Ainsi, l'action orthopédique de l'activateur se résume en une stimulation de la croissance mandibulaire et en un freinage de la croissance maxillaire. De plus, il existe, en raison de l'effet tiroir, une action orthodontique :

- L'arcade maxillaire, dans son ensemble, à tendance à se verser distalement avec palatoversion des incisives maxillaires ;
- L'arcade mandibulaire, dans son ensemble, à tendance à se verser mésialement avec vestibuloversion des incisives mandibulaires. (83)

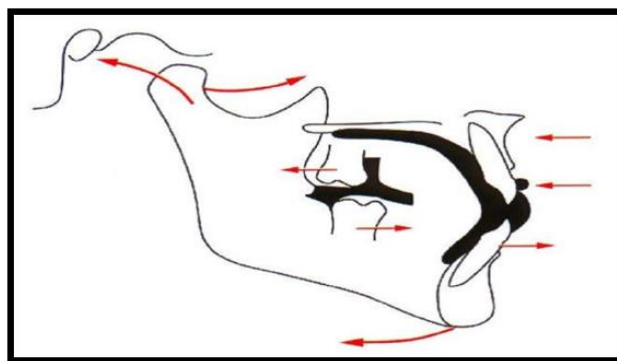


Figure 64: Mode d'action de l'activateur d'Andersen (64)

Les moyens thérapeutiques fonctionnels

Effets :

- Croissance et avancée de la mandibule.
- Ralentissement de la croissance maxillaire.
- Augmentation de la DV par rotation postérieure de la mandibule.
- Palatoversion des incisives supérieures et vestibuloversion des incisives inférieures.

3.1.2. Les activateurs de classe III d'ANDERSEN :

Indications :

Les indications principales sont la prognathie mandibulaire secondaire à une antépulsion linguale ou les malocclusions de classe III par proglissement mandibulaire. Les postures linguales au repos et en fonction et la ventilation doivent être évidemment corrigées.

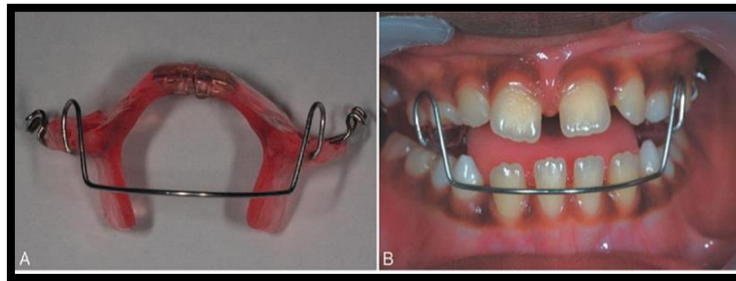


Figure 65: Activateur d'Andresen de classe III (65)

Effets :

L'action orthopédique :

- Freinage de la croissance mandibulaire ;
- Stimulation de la croissance maxillaire sagittale.

L'action orthodontique « effet de tiroir » :

- L'arcade maxillaire dans son ensemble à tendance à se verser mésialement ;
- L'arcade mandibulaire dans son ensemble à tendance à se verser distalement ;
- Vestibuloversion des incisives supérieures ;
- Linguoversion des incisives inférieures. (99)

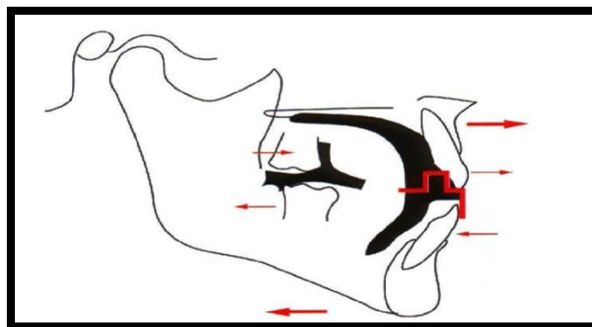


Figure 66: Schéma d'action de l'activateur de classe III (66)

3.1.3. Association d'activateurs et forces extra-orales

3.1.3.1. Activateur de TEUSCHER :

L'activateur comprend au niveau de sa partie maxillaire une plaque dégagée au palais ; les deux parties de résine latérale sont reliées par une barre palatine augmentant la stabilité de l'appareil. Des auxiliaires peuvent être ajoutés :

Au niveau des incisives maxillaires, des auxiliaires de contrôle de torque ;

Au niveau mandibulaire, dans les cas d'interposition labiale inférieure, des pelotes labiales permettent le positionnement de la lèvre sur les incisives maxillaires. La propulsion redépasse pas 6 mm (position de bout à bout incisif). La force extra orale est amovible et insérée dans des tubes localisés au niveau des prémolaires maxillaires. Les branches externes sont courtes et relevées. (99)

3.1.3.2. Activateur de CHABRE :

Chabre utilise également une association activateur et force extra-orale à traction haute mais l'arc facial est incorporé dans la résine.

Le premier élément de l'appareil est l'activateur de type monobloc rigide.

Il présente une gouttière maxillaire partiellement dégagée au niveau du palais et englobant la totalité des couronnes dentaires jusqu'au-delà des collets en vestibulaire afin de permettre un déplacement en gression de ces dents et de réduire la linguoversion des incisives maxillaires.

La partie mandibulaire intéresse les faces linguales des dents et des procès alvéolaires. Les ailettes linguales doivent être profondes afin d'avoir le maximum d'appui sur la mandibule et de solliciter le moins possible les incisives mandibulaires afin d'éviter leur vestibuloversion. L'activateur est construit en propulsion maximale non forcée avec une surélévation molaire de l'ordre de 4 à 6 mm mais pouvant varier en fonction du degré de supraclusion incisive (plus elle est importante, plus la surélévation est forte).

Le deuxième élément de l'appareil est l'arc facial, dont l'arc interne est entièrement inclus dans la résine du côté vestibulaire de l'arcade maxillaire.

Les branches externes sont courtes et relevées faisant un angle plus ou moins important avec le plan d'occlusion en fonction des mouvements verticaux recherchés. L'appui crânien est occipital et détermine ainsi un vecteur de force dont la ligne d'action est dirigée en haut et en arrière, mais de pente variable selon le réglage des branches externes.

Les moyens thérapeutiques fonctionnels

3.1.3.3. Activateur de LAUTROU :

L'activateur de Lautrou est un monobloc dans lequel la force extra-orale est directement noyée dans la résine et donc solidaire du monobloc. Les tractions peuvent être de deux types :

Type I : les branches externes sont parallèles au plan d'occlusion. La traction est haute. La ligne d'action de la force est donc postérieure, oblique en haut et en arrière, au niveau des premières molaires maxillaires.

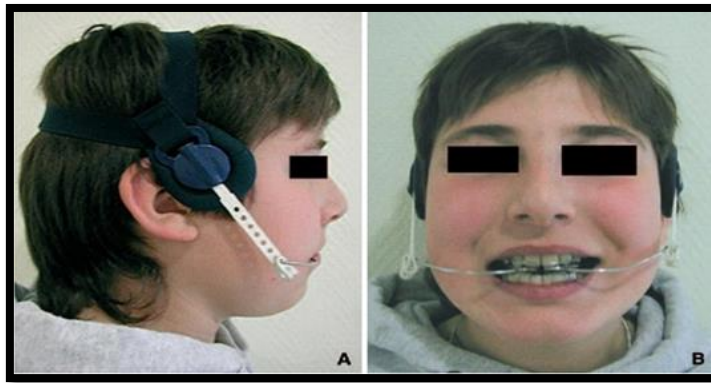


Figure 67: Activateur de Lautrou de type 1 (67)

Type II : il s'agit d'une force extra-orale à charnière. La charnière peut être localisée entre les incisives (charnière basse) ou même plus haut sur la face vestibulaire des incisives maxillaires (charnière haute) si l'indication d'un recouvrement en gouttière est posée. La traction en haut et en arrière s'exerce au niveau des incisives maxillaires.



Figure 68: Activateur de Lautrou avec force extra-orale à charnière (68)

Les deux dispositifs entraînent une rotation horaire du plan palatin, un peu moins dans le cas de la traction antérieure.

Dans le cas d'une force extra-orale à ligne d'action postérieure, la rotation du plan palatin est horaire, la rotation du plan d'occlusion se fait également dans le sens horaire.

Les moyens thérapeutiques fonctionnels

Dans le cas d'une force extra-orale à ligne d'action antérieure, la rotation du plan d'occlusion se fait dans le sens antihoraire, alors que la ligne d'action de la force passant par le centre de résistance du maxillaire n'entraîne aucune rotation du maxillaire.

Pour Lautrou, la force extra-orale à charnière est un dispositif de choix pour rapprocher la ligne d'action des centres de résistance, tout en réduisant les risques de désinsertion postérieure du monobloc.

D'autres auteurs utilisent cette combinaison avec des variantes dans la description de l'appareil. Par exemple, l'activateur de Van Beek est peu étendu sur le palais et présente de grands volets linguaux à la mandibule, les branches de la F.E.O sont courtes et épaisses pour empêcher l'irritation des joues par les extensions du casque pariétal.

3.2. Les activateurs élastiques ou composites :

Ces activateurs sollicitent la musculature pour propulser la mandibule de manière réflexe physiologique muqueuse. Ils activent la musculature masticatrice, protractrice et rétractrice de la mandibule. Ces activateurs sont dérivés du Gebissformer de Bimler, et sont constitués de plusieurs pièces de résine solidarisiées ou guidées par des fils métalliques orthodontiques. Ils ont un dispositif de propulsion de la mandibule qui laisse une liberté de mouvement à celle-ci tout en la guidant, correctement au monobloc qui donne une seule position de morsure.

La disposition commune à tous ces appareils est d'autoriser des mouvements mandibulaires dans toutes les directions du fait de leur élasticité, de leur flexibilité ou de la conception de leur dispositif de propulsion. (15)

3.2.1. Le gebissformer de BIMLER (A.B.C) :

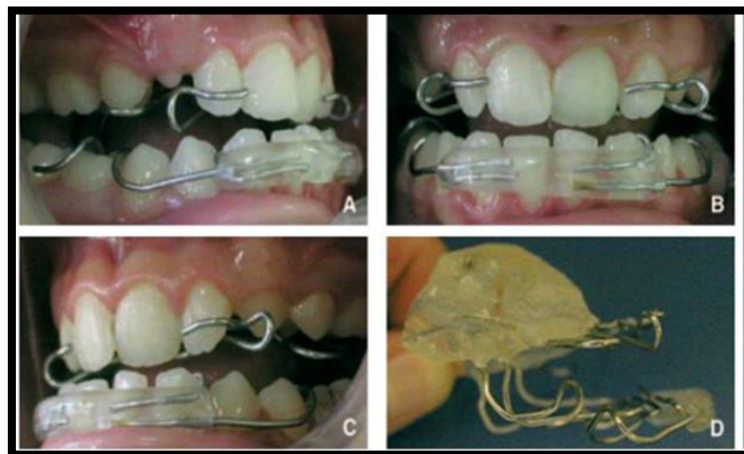


Figure 69: Variante du Gebissformer de Bimler (69)

Les moyens thérapeutiques fonctionnels

La plaque palatine n'est pas ajournée et comporte un verin d'expansion transversale.

L'activateur de Bimler est un appareil myodynamique qui agit essentiellement sur l'activité musculaire qu'il engendre et sur la position et la fonction linguale. Il existe trois types d'activateurs de Bimler dont les indications dépendent de la classification d'angle et essentiellement de la position des incisives : (21)

Type A : appareil standard, essentiellement utilisé pour les décalages avec des incisives maxillaires en protrusion (classe II 1).

Type B : pour les décalages avec des incisives maxillaires en rétrusion (classe II 2).

Type C : pour les décalages avec articulé inversé incisif (classe III).

Description :

L'appareil se compose de trois parties :

- 1) Une partie mandibulaire : constituée de deux arcs labiolinguaux droit et gauche ;
- 2) Une partie maxillaire : constituée d'un arc vestibulaire dont les extrémités distales se terminent dans deux ailerons palatins en résine ; ces ailerons sont solidarisés par un ressort de Coffin et portent, dans leur partie antérieure, deux ressorts frontaux ;
- 3) Les extrémités distales des arcs labio linguaux inférieurs assurent une jonction postérieure entre les deux parties de l'appareil.

Mode d'action :

Du fait de son armature flexible, il autorise et encourage les mouvements mandibulaires et surtout les latéralités, ce qui, selon les concepts de Planas, permet le développement harmonieux du système stomatognathique. Et stimule donc «physiologiquement» les mâchoires dans les trois sens de l'espace de manière équilibrée.

3.2.2. Le bionator de BALTERS :

Le bionator, conçu par Batlers (1950). Cet appareil est un Andersen très allégé, moins encombrant et plus élastique. Ces caractéristiques facilitent l'utilisation durant la journée. C'est un appareil amovible en résine conçu pour rétablir l'équilibre fonctionnel, L'appareil de Balters provoque une modification du comportement lingual et en même temps, de région sus et sushyoïdienne. Pour Balters, le bionator est destiné à supprimer les influences musculaires néfastes et à rééduquer la langue, c'est le type idéal des activateurs. (9)

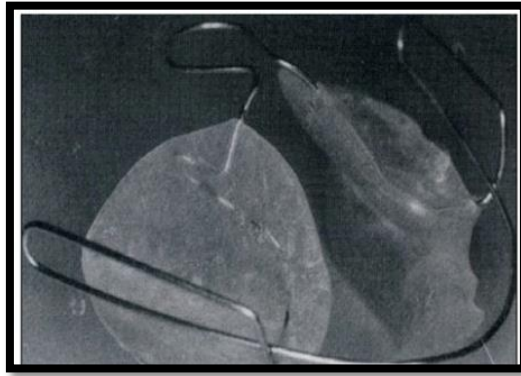


Figure 70: Bionator de Balters (70)

Description :

Il est formé par :

- Un bloc de résine interposé entre les arcades ;
- Un bandeau vestibulaire ;
- Une anse palatine ;
- Des écrans vestibulaires et/ou linguaux peuvent être rajoutés mais aucun dispositif actif (vérin, ressort, etc) n'est présent.

Mode d'action :

Le principe général de cet appareil est qu'un nouveau schéma fonctionnel neuromusculaire va être imposé et conduire à un nouveau schéma morphologique.

« Cet appareil peut-être le plus fonctionnel de tous, n'ayant aucune action mécanique intrinsèque de sa conception ; il met en jeu les phénomènes fonctionnels nécessaires à l'évolution harmonieuse de la denture ».

Indication :

- Arcades dentaires bien alignées ;
- Mandibule en rétroposition fonctionnelle ;
- Décalage squelettique peu important ;
- Vestibuloversion des incisives supérieures.

Contre-indication :

- Classe II due à une promaxillie ;
- Typologie dolichofaciale ;
- Vestibuloversion des incisives inférieures.

Les études cliniques sur l'action de cet appareil ont montré des modifications assez précoces des réflexes neuromusculaires chez des enfants durant le traitement avec le bionator.

3.2.3. Le twin block :

Un des appareils les plus populaires des deux dernières décennies, est le Twin Block développé par William J. Clark⁴² en Écosse en 1982, l'appareil a pour but de corriger la rétrusion mandibulaire en positionnant la mandibule antérieurement comme le FR2, le Bionateur, l'activateur et le Herbst.



Figure 71: le twin bloc (71)

Composantes :

Le Twin Block est un appareil en deux composantes acryliques : inférieure et supérieure. L'appareil de l'arcade supérieure peut avoir une ou deux vis d'expansion au centre.

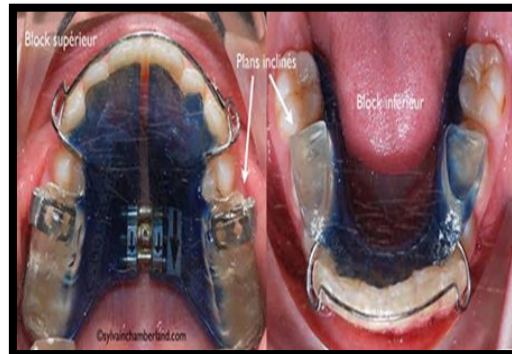


Figure 72: twin block (72)

Mode d'action :

En se basant sur les principes de mécanisme de rétroaction proprioceptive sensorielle, Dr Clark initie une correction de la disharmonie à l'aide d'un plan incliné à 70°. Ce plan permet de guider la mandibule dans une direction antérieure et inférieure afin de promouvoir une fonction protrusive et ainsi obtenir une correction orthopédique.

Obtiendraient les résultats suivants :

- La correction molaire aurait une composante squelettique supérieure ;
- Une augmentation de la longueur mandibulaire et du ramus plus importante ;
- Une croissance condylienne avec une direction plus postérieure. (28)

3.3. Les activateurs propulseurs à butée :

Ces dispositifs propulsent la mandibule par un guidage strictement mécanique sans position dentaire de référence ni reflexe muqueux d'éléments solidaires du maxillaire et de la mandibule et les contraignent à avancer lors du mouvement de fermeture.

On Peut distinguer deux grandes familles :

- Les appareils fixes parmi lesquels les bielles de Herbst sur bagues;
- Les appareils amovibles parmi lesquels :
 - Les bielles de Herbst sur gouttières (rappelons que les gouttières peuvent être scellées et donc fixes) ;
 - La bielle de Martine Tavernier.

3.3.1. La bielle de HERBST :

Mis au point par Herbst en 1905, il a été réintroduit par Pancherz en 1979. Dans sa forme originale cet appareil, fixé sur les dents, est porté 24 h/24 sans solliciter la coopération du patient. La période de traitement est ainsi relativement courte, 6 à 8 mois environ. Il est constitué de deux bielles télescopiques fixées sur des ancrages maxillaire et mandibulaire. Elles assurent la propulsion mandibulaire qui peut être réactivée au cours du traitement. (61)

Différents types d'ancrages peuvent être utilisés :

- Au maxillaire, des bagues molaires solidarisées aux bagues des premières prémolaires et, à la mandibule, des bagues sur les premières prémolaires mandibulaires reliées par un arc lingual ;
- Des structures coulées en CrCo (chrome-cobalt) qui augmentent l'ancrage en incorporant plus de dents, sont robustes, facilitent l'hygiène et assurent une adaptation précise ;
- Des gouttières amovibles en résine dont la hauteur peut être adaptée pour contrôler le sens vertical ;
- Des bagues au maxillaire et une gouttière à la mandibule ;
- L'activation est progressive et la propulsion est comprise, selon les auteurs, entre 3 à 4 mm avec un bout à bout incisif pour éviter les douleurs.



Figure 73: Bielle de Herbst sur gouttières (73)

Les moyens thérapeutiques fonctionnels

Mode d'action :

L'appareil garde la mandibule en propulsion de manière continue, c'est à dire dans les mouvements de fermeture et d'ouverture. Toutes les fonctions s'accomplissent avec la mandibule en position de propulsion « la propulsion est progressive ».

Des forces d'ingression et distalantes sont appliquées sur l'arcade maxillaire, alors que des forces ingressives et mésialantes sont appliquées à l'arcade mandibulaire.

La quantité de propulsion initiale ne doit pas dépasser 3 à 4 mm afin de réduire les effets dento-alvéolaires de l'appareil, les problèmes de mastication et les douleurs musculaires.

Des tubes de 2 à 3 mm sertis au piston sont rajoutés toutes les 6 semaines jusqu'à l'obtention de rapports dentaires surcorrigés.



Figure 74: appareil de Herbst (74)

A : sur bague, vue latérale vestibulaire

B : sur gouttière, vue frontale

Indications et moment du traitement :

L'appareil de Herbst présente les mêmes indications que les autres activateurs. Il est cependant moins contre-indiqué en présence d'une tendance à l'hyperdivergence.

Le moment idéal est la période du pic de croissance ou l'année qui suit car la croissance rapide permet d'obtenir des effets squelettiques importants.

Il est essentiel, pour la stabilité du résultat, de terminer la phase orthopédique en denture adolescente pour bénéficier de l'intercuspidation ou commencer la phase orthodontique.

Les moyens thérapeutiques fonctionnels

Sur bagues, l'appareil de Herbst peut être employé pendant la phase orthodontique multibague ; son action squelettique dépend de la quantité de croissance résiduelle. Cette approche thérapeutique associant dispositifs propulsant la mandibule (bielles, ressorts comprimés, TIM...) et traitement multibague est de plus en plus utilisée dans le traitement des classes II.

Cet appareil peut aussi être indiqué lors de SAHOS, car la propulsion mandibulaire imposée élargit les voies aériennes supérieures.

3.3.2. Bielle de MARTINE TAVERNIER :

Cet appareil est constitué d'une bielle centrale portée par deux plaques amovibles, supérieure et inférieure, équipées de crochets d'Adams et comportant un bandeau vestibulaire.

Modifications :

Les principales modifications portent sur :

- 1) Le dispositif de propulsion : adjonction de ressorts au niveau des bielles ou rotules offrant une parfaite liberté de mouvement à la mandibule excepté en rétropulsion ;
- 2) Les dispositifs d'ancrage maxillaire et mandibulaire plus réduits qui améliorent le confort du patient et donc sa coopération.

Il présente les effets liés à la propulsion mandibulaire :

- Stimulation de la croissance mandibulaire ;
- Amélioration des comportements labiaux et linguaux liée à la réduction du surplomb ;
- Elargissement des voies aériennes facilitant la ventilation.

3.3.3. L'activateur de CHATEAU :

3.3.3.1. Trois pièces de CHATEAU :

Définition :

C'est un ensemble amovible qui permet le traitement de toutes les variétés de classe II sans supraclusion incisive, avec pro ou rétroalvéolie supérieur à condition qu'il soit appliqué avant la fin de la croissance.

Indications :

L'indication majeure est la classe II division 1 et 2 à rétrognathie mandibulaire fonctionnelle ou secondaire en période de croissance où les procès alvéolaires sont plus actifs est donc l'activité de la croissance est au maximum.

Les moyens thérapeutiques fonctionnels

Contre-indications :

Rotation mandibulaire postérieure avec étage inférieur augmenté → aggravation de l'open bite du fait que l'activation va basculer la mandibule vers l'avant et vers le bas.

Sinon la contre-indication reste réservée aux indications citées avec une application postpubertaire (après la croissance).

Description de l'appareil et fonctionnement de chaque pièce :

❖ **La 1ère pièce :**

Il s'agit d'une plaque platine banale qui se fixe au niveau des collets des dents maxillaires tenue par deux crochets de Adams, les meilleurs jusqu'à nouvel ordre pour une plaque palatine chez un enfant ou un adolescent (\emptyset 0,7mm), et un arc (ou bandeau) vestibulaire (de même \emptyset).

Un vérin est toujours nécessaire puisque la mandibule sera propulsée et l'arcade supérieure reculée s'il y a lieu, ces mouvements changent les relations transversales des deux arcades, donc l'élargissement de l'arcade supérieur est nécessaire pour maintenir les rapports transversaux corrects entre les arcades.

En cas de rétroalvéolie (CLII, 2): La plaque comporte deux ou quatre ressorts plats pour vestibuler les incisives qui en ont besoin.

Si au contraire, il y a proalvéolie incisive (CLII, 1): La plaque palatine est construite sur une cire appelée "cire de recule" en forme de dièdre partant du plan occlusal où son épaisseur antéro-postérieure correspond à la vestibuloversion mesurée au téléradiomètre +2mm. La cire vient "mourir en biseau" derrière les apex incisifs.

❖ **La 2ème pièce :**

C'est une plaque linguale avec toujours un arc vestibulaire qui aide à la bonne tenue, et quatre crochets cavaliers (\emptyset 0.8 pour n'être pas trop cassants) qui prennent appui presque sous le point de contact interdentaire mais sans blanchir la gencive ; entre les molaires temporaires ou prémolaires et molaires.

Suivant les particularités des cas, on ajoute d'autres ressorts auxiliaires.

Quant aux vérins, et d'après Planas, Il peut y avoir lieu sur cette 2ème pièce en cas de manque d'espace à condition que l'occlusion soit équilibrée selon Gyzi. Mais d'après Chateau et suivant ses expériences, il ne trouve pas nécessité du vérin du fait que l'arcade inférieure va s'élargir spontanément grâce aux phénomènes de la stabilité post-orthodontique et l'occlusion équilibrée selon Gyzi et que

Les moyens thérapeutiques fonctionnels

justement les 3 pièces permet d'obtenir sans même s'en occuper en libérant les mouvements de latéralité.

❖ **La 3ème pièce :**

C'est l'agent propulseur par buté, appelé ainsi l'arceau propulseur amovible c'est un fil d'acier ($\varnothing 1.2\text{mm}$), en forme de "W", dont les branches terminales s'enfilent dans les tubes médiaux (internes) de la 1ère pièce, sa partie médiane, en "V" à pointe inférieure, est située derrière la symphyse de la plaque mandibulaire, obligeant à propulser la mandibule de la quantité voulue pour fermer la bouche.

On peut donc régler aisément le degré de propulsion, en modifiant de 45° à 90° l'angle entre le plan du "V" médian du "W" et le plan des pieds qui entrent dans les tubes, ce qui avance ou recule la pointe du "V" et donc la symphyse de l'appareil inférieur.

Mode d'action de l'appareil :

Le mode d'action de l'appareillage "Château 3 pièces" dans sa grande majorité présente presque le même principe que celui des autres activateurs, il s'agit d'un concept qui consiste à conduire le patient à adopter une nouvelle position de la mandibule vers une position plus avancée par l'appareillage lors de la fermeture, effet responsable de la chaîne des réactions obtenues en conséquence qui affecte les composants divers de l'appareil manducateur.

Au cours de cette position d'avancée mandibulaire, tous les muscles rétracteurs sont étirés et tendent à faire revenir la mandibule à sa position habituelle. Il se produit donc une force réciproque créée par les muscles étirés de la mandibule, cette force va être transmise au maxillaire supérieur par l'intermédiaire de l'activateur puis le désmodonte des dents supérieures entraînant un effet orthopédique inhibiteur sur le vecteur sagittal du développement de l'os basal.

Au niveau de l'ATM, les condyles quittent leurs positions habituelles dans les cavités glénoïdes lors de la propulsion mandibulaire et se déplacent en bas et en avant produisant une stimulation de l'ossification enchondrale qui aboutit à des appositions adaptatives sur la paroi postérieure de la cavité glénoïde et la face distale des condyles pendant qu'une tendance à la résorption à lieu sur la face mésiale.

En récapitulant, le fonctionnement ou bien le mode d'action général du "3 pièces de Château" est réellement multidisciplinaire puisque il présente des influences à la fois fonctionnelles, orthopédiques et orthodontiques sur tout l'ensemble dento-maxillo-facial.



Figure 75: Les trois pièces de Château: plaque palatine et mandibulaire et arceau de propulsion (75)

3.3.3.2. Quatre pièces de CHATEAU :

C'est un ensemble amovible qui permet le traitement de toute les variétés de classe II : avec ou sans supraclusion incisive, avec proversion ou rétroversion supérieure, à condition qu'on ne soit pas après la fin de la croissance, et encore.... Au dernier recensement, en 1985, il en a été fabriqué plus de 5000 aux U.S.A., rien que dans les quatre principaux laboratoires du pays, ce qui permet de penser le triple avec les autres laboratoires, notamment les laboratoires de cabinet. A l'inverse du monobloc, il est d'apparence complexe mais facile à manipuler, tandis que les monoblocs et activateurs sont simples à regarder et difficiles à bien utiliser, ce qui trompe trop de praticiens.

- La première pièce est une plaque palatine munie de tubes poste-accessoires e d'un vérin médian ;
- La seconde est une plaque mandibulaire très simple ;
- La troisième pièce est un arceau de propulsion ;
- La quatrième, un équiplant épais avec ou sans traction péricranienne.

S'il Ya supraclusion incisive, il est nécessaire que l'ensemble soit porté au moins 84 heures par semaine, soit 12 heures par jour, les progrès verticaux, qui sont les plus exigeants et conditionnent ceux de la rétromandibulie , seraient nuls, car on perd dans les 14 heures sans appareil le gain vertical des dix heures de port , la bonne moyenne pour ne pas faire trainer le traitement est 84 heures par semaines ; on gagne alors de 0.2 à 0.6 mm de diminution de supraclusion par mois . Ce qui compte est la moyenne ou mieux le total par semaine, et non par jour, car l'expérience montre que les gains comme les pertes sont cumulatifs. Donc on peut tolérer moins certains jours, s'il ya compensation d'autres jours.

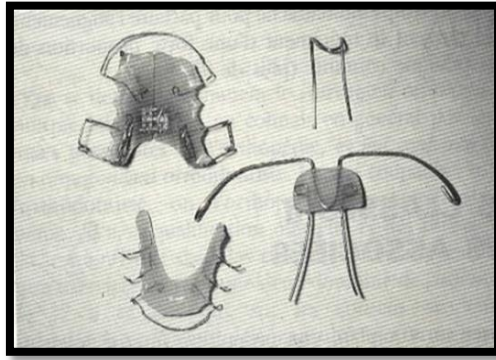


Figure 76: les quatre pièces séparées (76)

3.3.4. Les bielles Forsus :

L'appareil orthodontique Forsus est un appareil de correction des malocclusions de classe II. Il stimule la croissance dento-alvéolaire et squelettique de la mâchoire inférieure .il est utilisé lorsque les boîtiers orthodontiques sont déjà en bouche et peut aussi permettre une activation unilatérale des bielles latérales.

Cet appareil aide à déplacer les dents dans une position optimale tout en conservant la mâchoire inférieure vers l'avant. Cet appareil est utilisé chez les adolescents seulement.

Le Forsus développe une force constante mais d'une intensité faible à modérée. Il est habituellement installé pour une durée de quatre à six mois (maximum). Il remplace le port des élastiques et réduit grandement la durée du traitement orthodontique par son efficacité. Une période de sept à dix jours est habituellement requise afin de s'adapter au Forsus. Il est tout à fait possible de bien manger et parler avec ce système de ressorts.



Figure 77: Les bielles forsus (77)

Les moyens thérapeutiques fonctionnels

3.4. Les activateurs souples :

L'appareil est constitué d'une gouttière bimaxillaire dont la construction est effectuée à partir d'une maquette thérapeutique qui intègre les objectifs de traitement orthopédique et /ou orthodontique, réfléchis et définis par le praticien pour le patient concerné.

Il existe plusieurs types d'appareils d'élastopositionnement selon les objectifs de traitement envisagés :

- L'élasto osamu : allie la capacité thérapeutique de pouvoir effectuer une avancée mandibulaire (comparable à celle d'un activateur rigide), à la possibilité éventuelle de légers déplacements dentaires.
- L'élasto aligneur : des verrous sont apposés sur les dents nécessitant un déplacement.
- L'élasto finisseur : Ce concept est particulièrement appréciable en phase post chirurgicale où les finitions occlusales doivent être rapides et précises pour une stabilité parfaite des résultats orthochirurgicaux.
- L'élastopositionneur : c'est un positionneur souple et totalement individualisé construit selon le même concept (maquette partielle ou totale).

Les effets des activateurs souples : (61)

Objectifs	Dispositifs adjoints	Elasto Osamu	Elasto Aligneur	Elasto Finisseur	Elasto Positionneur
Expansion	Arc d'expansion Arc de «contention»	Oui	Oui	Oui	Non
F.E.O.	Arc externe	Oui	Potentiel	Potentiel	Non
Activateur	Cire ou MPV	Oui	Non	Non	Non
Déplacement dentaire		Oui	Oui	Oui	Oui
	Verrous	A ajouter	A ajouter	A conserver	Pas de verrous
Surcorrection -3 sens-		Oui	Oui	Oui	Oui mineur

Quelque soit l'appareil choisi , la maquette thérapeutique (set-up) est obligatoire

3.5. Les orthèses d'avancée mandibulaire :

3.5.1. Classifications :

❖ Les orthèses d'avancée mandibulaire bi-blocs:

Ce sont des OAM composées de deux parties, une pour l'arcade supérieure et une pour l'arcade inférieure. On va citer l'orthèse EMA comme exemple.

Les moyens thérapeutiques fonctionnels

❖ **Les orthèses monoblocs :**

Les deux gouttières sont reliées par un bloc de résine et ne forment ainsi qu'un seul élément. Leur utilisation est moindre car elles ne permettent pas aisément de modifier la quantité d'avancement mandibulaire au cours du traitement. En effet, cela nécessite :

- La séparation des gouttières (fraisage interocclusal dans la résine) ;
- L'enregistrement d'une nouvelle position mandibulaire thérapeutique (relativement subjective) ;
- La réalisation d'un montage sur articulateur.

3.5.2. Mécanisme d'action :

Deux modes d'actions sont possibles : par propulsion ou entretenue.

❖ **Les orthèses par propulsion (à titre d'exemple : biellettes de Herbt) :**

Le principe est de créer une force de propulsion à partir du maxillaire supérieur vers la mandibule. C'est un hyper propulseur mandibulaire. Dans ce cas, la traction va se faire vers l'avant et vers le bas, ce qui a tendance à provoquer une ouverture buccale qui nuit au résultat. Il est donc nécessaire dans ce type d'orthèse d'avoir des ancrages pour fixer des élastiques qui permettent de maintenir la bouche fermée pendant le sommeil afin d'optimiser le résultat. Plus l'ouverture orale est grande plus le corps mandibulaire recule et se rapproche du cou ; ce qui est donc contraire au résultat recherché.

❖ **Les orthèses dites en rétention ou retenue ou en traction (à titre d'exemples : l'orthèse Resmed ou Somnodent) :**

Le principe est de s'appuyer sur le maxillaire supérieur pour empêcher la mandibule de basculer en arrière pendant le sommeil et ceci peut être réalisé à l'aide d'une cale ou d'une biellette. Dans cette OAM, la traction se fera vers le haut et l'avant. Le mouvement est favorisé par l'action des muscles élévateurs, ce qui a tendance à la fermeture de la bouche et améliore le résultat. (156)

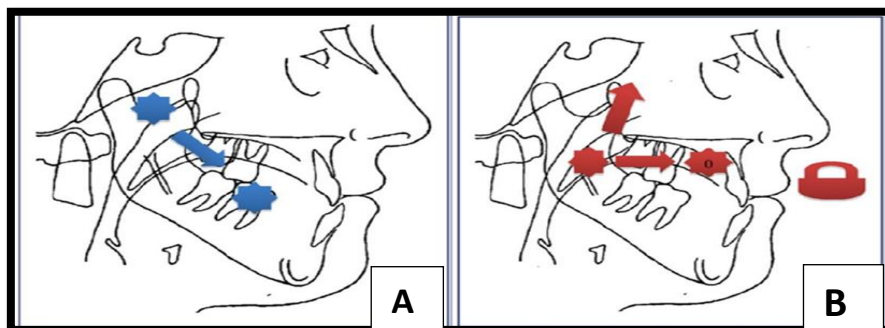


Figure 78: A : OAM en propulsion, la traction exercée en bas et en-avant

B : OAM en rétention, la force devient horizontale (78)

3.5.3. Indications :

Les indications ont fait l'objet d'un rapport de la Société française de stomatologie et chirurgie maxillo-faciale et de recommandations de l'HAS.

- L'OAM est indiquée, en première intention, lorsque l'index d'apnées-hypopnées obstructives (IAHO) est compris entre 15 et 30 en l'absence de comorbidité cardiovasculaire grave associée ;
- L'OAM est indiquée, en deuxième intention, en cas de SAS sévère (IAH supérieur à 30/heure) s'il y a refus ou intolérance à la PPC ;
- Certains travaux font état de l'efficacité d'une association OAM et PPC avec un masque nasal, pour diminuer les pressions et les fuites buccales. (110)(119)

3.5.4. Contre-indications :

Absolues :

- ❖ **Biomécaniques :** C'est tout ce qui concerne la rétention des OAM. L'édentement constitue la principale contre-indication absolue, surtout s'il s'agit de dents postérieures. En effet, celles-ci servent non seulement d'ancrage principal pour la plupart des orthèses (sauf le SnoreGuard qui ne s'appuie que sur les dents antérieures pour propulser la mandibule), mais leur absence aggrave le SAOS en réduisant l'espace rétrolingual. Un minimum de 8 dents ancrées dans un parodonte sain est requis.
- ❖ **Infectieuses :** Une parodontite avancée entraîne des mobilités voire des pertes dentaires ne favorisant pas la tenue des OAM en bouche.
- ❖ **Fonctionnelles :** Les limitations de propulsion de la mâchoire (6 mm) et les troubles de l'ATM comme les ADAM (Algies Dysfonctionnelles de l'Appareil Manducateur) peuvent empêcher l'avancée mandibulaire.
- ❖ **Autres :**
 - Un sommeil en décubitus ventral strict du fait de l'inactivation de la propulsion pour les systèmes autorisant un retour en arrière et du fait de l'asymétrie propulsive qu'entraîne la position de la tête plus ou moins tournée sur le côté du décubitus ventral ;
 - Des troubles psychiatriques sévères ;
 - Des réactions allergiques à l'un des composants.

Relatives :

- Les édentements et troubles parodontaux modérés : Une réhabilitation par traitement parodontal (détartrage, surfaçage, lambeaux d'assainissement...) ou par la pose d'implant peuvent remédier à ces problèmes ;
- L'existence de prothèses amovibles ;
- Le bruxisme ;
- Les syndromes malformatifs de la face. (102)

3.5.5. Effets secondaires et complications des OAM :

- 1) Les déplacements dentaires qui vont de tous petits déplacements perceptibles par le patient mais sans conséquences fonctionnelles car réversibles et pour lesquelles le patient préfère poursuivre le port de l'orthèse, à des déplacements majeurs avec version dentaire et la nécessité d'un traitement orthodontique. La survenue de telles complications peut être évitée par une bonne information et/ou un bon suivi du patient ;
- 2) Le problème d'ATM ou de douleur des masséters. Elles sont assez fréquentes et nécessitent une prise en charge spécifique. Elles peuvent être une cause de l'arrêt du traitement ;
- 3) L'ouverture incontrôlable de la bouche. Chez les patients présentant une face longue avec une musculature atone, le port d'une OAM lui maintiendra la bouche ouverte et donc nécessitera l'usage d'élastiques ;
- 4) La sensation d'enserrement dentaire douloureux qui fait stopper rapidement le traitement si on ne refait pas l'orthèse. (76)

3.5.6. Port de l'orthèse d'avancée mandibulaire :

Outre l'inconfort, de courte durée liée au volume de l'orthèse, le patient doit être averti de possibles effets indésirables comme une hypo/hyper sialorrhée, des sensibilités dentaires, musculaire (myalgies, spasme); articulaires et une irritation des tissus mous. Ces troubles sont généralement de courte durée.

Mais en cas de persistance de ces derniers, de douleurs diverses, d'une difficulté à porter l'OAM, d'une mauvaise rétention de l'orthèse ou tout autre problème le patient doit aussitôt en aviser le praticien l'ayant réalisé.

Une visite de contrôle doit intervenir environ un mois après la pose de l'orthèse .A cette occasion, un bilan est réalisé visant à évaluer globalement l'efficacité de la thérapeutique par la disparition de signe subjectif (sommolence diurne, ronflements, fatigue, nycturie) En cas d'échec manifesté, ou d'insuffisance des résultats, un réglage (titration) de l'orthèse en fonction des retours d'informations doit être proposé. (63)

Partie 03 :
Les traitements adjuvants

Les traitements adjuvants

1. La glossectomie :

1.1. Définition de la macroglossie :

C'est une intervention ayant pour but de réduire le volume de la langue, on va l'étudier dans le cadre d'un traitement d'orthopédie dento-facial.

1.2. Les types de la macroglossie :

1.2.1. Macroglossie vraie :

Le diagnostic ne se pose pas, la langue est énorme plicaturée, portant la trace des dents.

L'étiologie de ces macroglossies est:

Congénitales : lymphangiome, hypertrophie musculaire associée à certaine débilité : oligophrénies, mongolisme.

Acquisés : acromégalie, myxœdème, amyloïdose, syphilis tertiaire.

1.2.2. Macroglossie relative :

Il s'agit d'une inadaptation de volume lingual au volume de la boîte à langue, il n'existe aucun critère de mesure objective de la taille de la langue. Il faudra s'attacher à un examen clinique soigneux.

1.3. Indications :

En orthopédie dento-facial :

1- Anomalies verticales ou sagittales due à une anomalie de repos:

- Dans les infra-alvéolies incisives ou canines ;
- Dans les infra-alvéolies molaires ;
- Dans les pro-alvéolies inférieures ;
- Dans les bipro-alvéolies incisives avec diastème.

2- Dans les anomalies de fonctions : En cas d'échec ou d'impossibilité de rééducation de comportement lingual.

3- Dans les prognathismes mandibulaires modérés.

En chirurgies orthopédiques :

1-Elle est utilisée dans la correction de prognathisme en association avec une intervention sur les branches horizontales.

Les traitements adjuvants

2- Dans les ostéotomies alvéolaires supérieures ou inférieures, la glossectomie est faite s'il existe :

- Une macroglossie relative ;
- Une interposition en fonction non accessible à la rééducation.

1.4. Contre-indications :

1- Etat générale : s'il existe des troubles hématologiques sévères.

2- Etat locale : angiomatose massive.

3- En orthopédie dento-facial :

- Dans les prognathismes avec retro-alvéolie inférieure ;
- Dans les proalvéolie inférieure compensant une rétrognathie mandibulaire basale.

2. La freinectomie :

2.1. Définition

La frénectomie est le terme employé en chirurgie plastique parodontale pour désigner l'élimination chirurgicale totale d'un frein.

La freinectomie concerne :

- Le frein médian vestibulaire maxillaire ;
- Le frein médian vestibulaire mandibulaire ;
- Le frein médian lingual ;
- Les freins vestibulaires latéraux.

2.2. Freinectomie vestibulaire :

Les indications :

- Après l'éruption des 6 dents antérieures maxillaires ;
- Après l'âge de 8 ans ;
- Si le développement osseux alvéolaire vertical est normal.

La frénectomie en présence d'un diastème a les indications suivantes :

- Incisives centrales divergentes ou en rotation ;
- Incisives latérales maxillaires absentes, l'espace entre les incisives centrales doit être fermé avant le pose de la prothèse fixée ;
- Persistance du diastème pendant la rétraction du bloc antérieur dans la classe II division I d'Angle ;

Les traitements adjuvants

- Apparition d'un diastème inter incisif en cours de traitement orthodontique (fréquemment associée à l'extraction des premières prémolaires) ;
- Absence d'une incisive centrale traitée par la fermeture de l'espace.

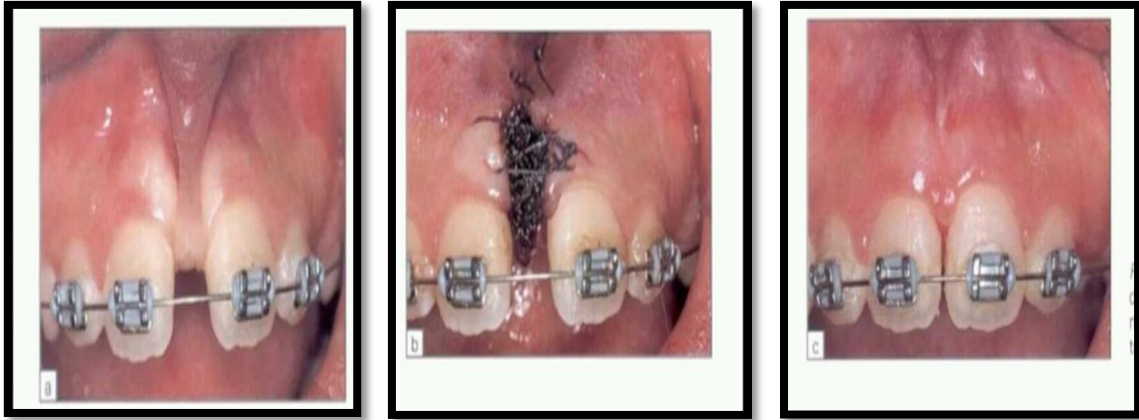


Figure 79: cas d'une freinectomie vestibulaire (79)

2.3. Freinectomie linguale :

Les indications :

- La présence d'un frein lingual anormalement court ;
- La gêne de la langue dans l'amplitude des mouvements linguaux (impossibilité de propulser la langue au-delà des bords incisifs mandibulaires) ;
- Les tractions tissulaires excessives des tissus marginaux rétro-incisifs mandibulaires ; l'association avec une récession évolutive rétro-incisive ;
- L'accumulation de plaque par l'impossibilité de nettoyer.
- Cette intervention peut être pratiquée dès le plus jeune âge puisqu'elle fait partie des gestes réalisables dès la naissance (d'une manière très expéditive, par simple section). Cependant, elle peut être indiquée chez l'adulte lors d'une découverte tardive. En général, selon la maturité psychomotrice de l'enfant, elle pourra être envisagée vers 5 ou 6 ans.



Figure 80: cas d'une freinectomie linguale (80)

Les traitements adjuvants

Les avantages :

- Acte rapide et efficace ;
- Suites peu douloureuses.

Les inconvénients :

- Difficulté opératoire pour le frein lingual ;
- Risque de cicatrice disgracieuse et gênante (rare) ;

Chapitre III
Cas cliniques

Cas cliniques

1) Cas clinique numéro 01 :

Anamnèse : AHMED âgé de 11 ans.

Antécédent : il n'a pas sucé son pouce, ni la tétine.

Hérédité parentale : les deux parents sont en Classe II division 1.

Dysfonctions :

- Dysfonction linguale en déglutition.
- Ventilation orale prédominante.
- Frein lingual court.

Examen exo-buccal :

1) De face :

- Observation de la typologie :
- Égalité des étages : équilibré.
- Observation morphologique :
- Inocclusion labiale au repos.
- Interposition labiale inférieure, cernes.
- Étude de la symétrie :
- Parallélisme des lignes bipupillaire, bicommissurale et ophriaque.
- L'hémiface droite paraît plus large.



Figure 81 : photo de face et de profil avant traitement (43)

Cas cliniques

2) De profile :

→ Observation de la typologie :

- Divergence faciale diminuée.
- Profil droit : la lèvre supérieure effleure la ligne S, la lèvre inférieure est en retrait par rapport aux lignes E et S.
- Profil sous-nasal : transfrontal.
- Observation morphologique :
- Front fuyant, arête nasale courte, angle naso-labial ouvert, absence de stomion.
- Observation du sourire :
- Sourire forcé, vestibulo-version des incisives supérieures.

Examen endo-buccal :

1) Examen intra-arcades :

→ Arcade maxillaire :

- Forme de l'arcade : en U
- Orientation des procès alvéolaires : centripète en postérieur et centrifuge en antérieur.
- Âge dentaire d'éruption : phase de denture mixte.
- Étude de la denture : pro-version des incisives, diastème inter-incisif.

→ Arcade mandibulaire :

- Forme de l'arcade : en U.
- Orientation des procès alvéolaires : centrifuge.
- Âge dentaire d'éruption : phase de denture mixte.
- Étude de la denture : frein lingual court.



Figure 82 : photo intra buccale des arcades maxillaire et mandibulaire avant traitement

(43)

Cas cliniques

2) Examen inter-arcades :

→ Sens transversal :

– Correspondance des milieux inter-incisifs.

→ Sens vertical :

– RAS.

→ Sens sagittal :

– Proalvéolie maxillaire.

– Surplomb incisif important.

– Au niveau canine : Classe 2 canine à droite et à gauche.

– Au niveau molaire : Classe 2 molaire à droite et à gauche.



Figure 83 : photo intra-arcade avant traitement (43)

Examen radiologique :

– C'est une Classe II division 1, par rétromandibulie.

– Le traitement par Éducation Fonctionnelle a été choisi pour Ahmed afin de corriger les dysfonctions et réduire la dysmorphose sur une durée de 2 ans.

– Une freinectomie linguale a été effectuée avant la pose de l'appareil.

Cas cliniques

Après traitement :

Avec ce traitement, les fonctions oro-faciales de Ahmed ont été rééduquées et les dysmorphoses ont été réduites. On note le passage d'une Classe II division 1 à une Classe I et la correction de l'importante proversion des incisives supérieures.

Néanmoins, il reste une légère aggravation de la proversion incisive inférieure et des infrapositions à droite à corriger. Pour cela, Ahmed portera un appareil multi-attaches pendant un an, suivi d'une contention.



Figure 84 : photo intra buccal avec traitement (43)



Figure 85 : photo intra buccale après traitement (43)

Cas cliniques



Figure 86 : photo de face et de profil après traitement (43)

2) Cas clinique numéro 02 :

Non: CH. Yasser.

Sexe: Masculin.

Age au début du traitement: 8 ans.

Classe squelettique: Classe I de Ballard.

Typologie faciale: Normo bite.

Direction de croissance mandibulaire: Rotation moyenne.

Anomalies associées: Béance antérieure d'origine fonctionnelle, biproalvéolie.

Analyse céphalométriques: hyper divergence de l'étage inférieure.



Figure 87 : photo de face et de profil avant traitement (43)

Cas cliniques



Figure 88 : photo intra buccale avant traitement (43)

Examen radiologique :

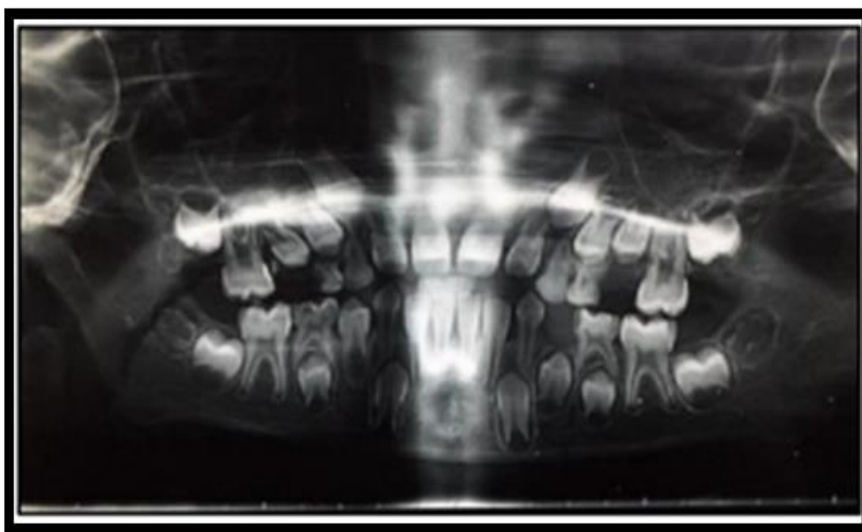


Figure 89 : radiographie panoramique des maxillaires avant traitement (43)

Traitement : Enveloppe linguale nocturne pendant 3 mois.

Cas cliniques

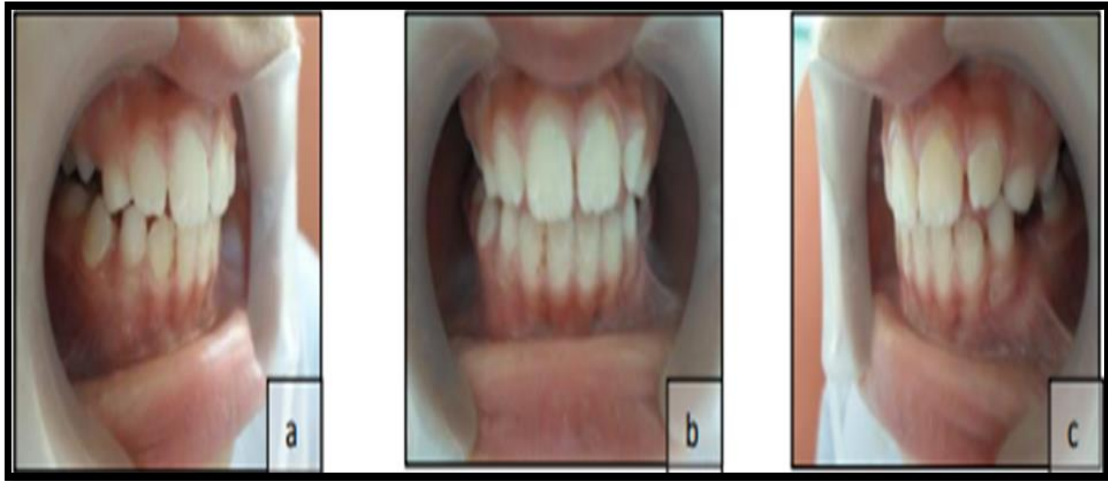


Figure 90 : photo intra buccale après traitement (43)

3) Cas clinique numéro 03 :

Non: B. Chaimaa.

Sexe: Féminin.

Age au début du traitement: 8 ans.

Classe squelettique: Classe I de Ballard.

Formes cliniques / Typologie faciale: Open bite.

Direction de croissance mandibulaire: Rotation moyenne.

Direction de croissance faciale: Rotation antérieure.

Photo de face Anomalies associées:

- Proalvéolie supérieure.
- Béance antérieure d'origine fonctionnelle.

Risque: Hyper divergence de l'étage inférieur.

Cas cliniques



Figure 91 : photo de face et de profil avant traitement (92)



Figure 92 : photo intra arcade avant traitement (92)

Examen radiologique :

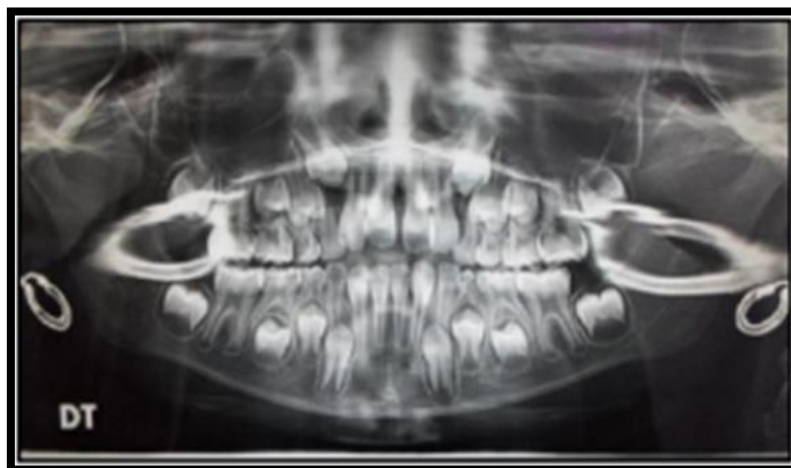


Figure 93 : radiographie panoramique des maxillaires avant traitement (92)

Cas cliniques

Traitement : La grille anti langue pendant 4 mois.

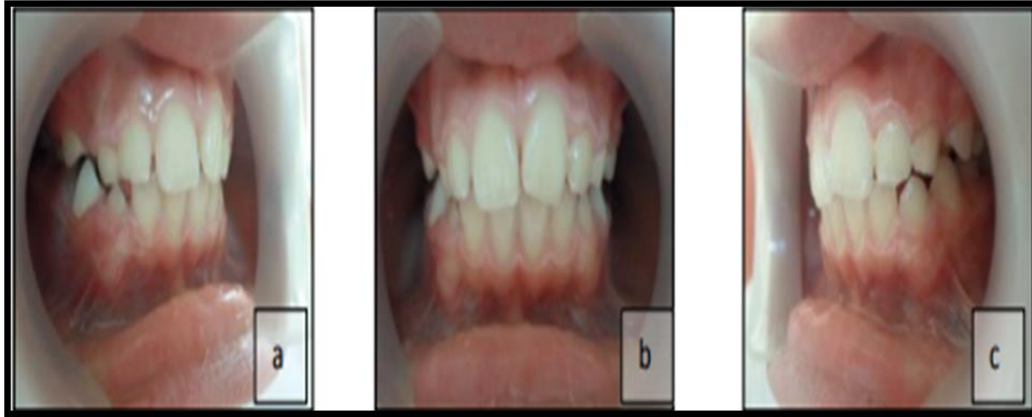


Figure 94 : photo intra buccale après traitement (92)

4) Cas clinique numéro 04 :

Anamnèse : Fille de 7 ans et demi avec béance antérieure promaxillie et biprotrusion alvéolaire.

Allaitement maternel : 2 mois, biberon jusqu'à 6 mois.

Parafonctions : succion de la tétine jusqu'à 4 ans, succion du pouce jusqu'à 6 ans et aussi pendant la journée.

Étiologie de l'anomalie : pressions linguales, succions labiales.

Examen extra-oral :

- Forme faciale : face large.
- Lèvres : saillantes.
- Profil nasal : fermeture de l'angle nasolabial.

Examen intra-oral :

- Freins labiaux : insertion basse au maxillaire supérieur.
- Palais : hauteur moyenne.
- Bases apicales : maxillaire supérieure large dans le plan sagittal, normal dans le sens transversal, mandibule normale.

Dysfonctions :

- Déglutition : infantile avec contraction des muscles de la mimique.
- Respiration : nasale.
- Phonation : trouble de l'élocution avec sigmatisme antérieur.

Position linguale antérieure avec pression linguale.

Succion des lèvres avec langue au contact des lèvres.

Cas cliniques



Figure 95 : photo de face et de profil avant traitement (73)



Figure 96 : photo intra arcade avant traitement (73)

Examen radiologique :

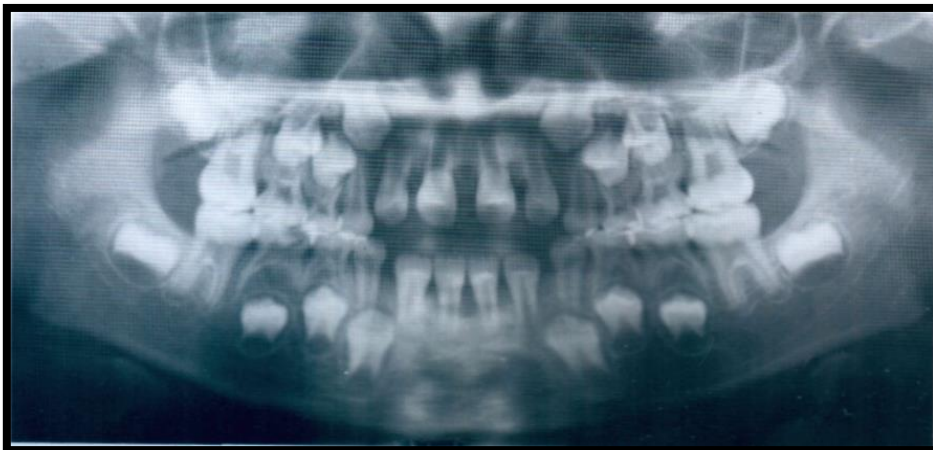


Figure 97 : radiographie panoramique avant traitement (73)

Plan de traitement :

→ 1ère phase : suppression des dyskinésies.

Plaque vestibulaire avec cage à langue.

Cas cliniques

→ 2ème phase : correction des malpositions dentaires antérieures aux maxillaires supérieures.

Dispositif multibagues sur les 4 incisives et les dents de 6 ans supérieures.

→ 3ème phase : rétablissement de l'articulé, recul des dents antérieures, contrôle de l'éruption des dents et des rétentions, stabilisation.

Activateur, combiné avec le port d'un casque de traction (force extra orale).

1ère phase 12 mois, 2ème phase 6 mois et 3ème phase jusqu'à la fin de l'éruption des dents définitives.

Si persistance des dyskinésies linguales lors de la fermeture de la béance, indication d'un traitement myofonctionnel.

Après traitement :



Figure 98 : photo intra arcade après traitement (73)

5) Cas clinique numéro 05 :

Anamnèse : Marie, 6 ans

Antécédents : Proalvéolie supérieure en rapport avec une succion du pouce jusqu'à ses 6 ans.

Dysfonctions : Dysfonction linguale en déglutition.

Examen exo-buccal :

1) De face :

→ Observation de la typologie :

- Forme du visage: ovale.
- Égalité des étages : étage inférieur diminué.

→ Observation morphologique : menton dévié vers la gauche, cernes, absence de stomion.

→ Étude de la symétrie :

- Les lignes ophriaque et bipupillaire convergent vers la droite.
- L'hémiface gauche paraît plus large.

2) De profil

La photographie de profil est de mauvaise qualité ; le plan de FRANCFORT n'est pas horizontal.

Cas cliniques

- Observation de la typologie :
- Divergence faciale : diminuée.
- Profil convexe : position protusive de la lèvre inférieure par rapport à la ligne E et protusion des deux lèvres par rapport à la ligne S.
- Profil sous-nasal : transfrontal.
- Observation morphologique :
- Front plat.
- Ensellure nasale : peu marquée.
- Nez, arête nasale : arête nasale droite et longue.
- Angle naso-labial : ouvert ($> 90^\circ$).
- Rapports labiaux : absence de stomion.
- Sillon labio-mentonnier : marqué.
- Distance cervico-mentonnière : augmentée.
- Observation du sourire : harmonieux, découverture des premières prémolaires, vestibuloversion des incisives maxillaires.



Figure 99 : photo de face et de profil (43)

Examen intra-arcades :

- 1) Arcade maxillaire :
 - Forme de l'arcade : elliptique et étroite.
 - Orientation des procès alvéolaires : centripète en postérieur, centrifuge en antérieur.
 - Âge dentaire d'éruption : phase de denture mixte.
 - Étude de la denture : proversion des incisives.
- 2) Arcade mandibulaire :
 - Forme de l'arcade : en U.
 - Orientation des procès alvéolaires : centripète en antérieur et postérieur.
 - Âge dentaire d'éruption : phase de denture mixte.
 - Étude de la denture : encombrement antérieur, incisives latérales linguales.

Cas cliniques



Figure 100 : photo intra arcade des arcades maxillaire et mandibulaire (43)

Examen inter-arcades :

- Sens transversal :
 - Pas de correspondance des milieux inter-incisifs : déviation du milieu incisif inférieur de 2mm vers la droite.
 - Étroitesse de l'arcade maxillaire.
- Sens vertical :
 - Infraclusion incisive légère.
- Sens sagittal :
 - Surplomb incisif de 5mm.
 - Proalvéolie maxillaire.
 - Rétroversion des incisives latérales mandibulaires.
 - Au niveau molaire : Classe 1 à gauche, Classe 2 à droite.



Figure 101 : photo intra arcade avant traitement (43)

Cas cliniques

Examen radiographique :



Figure 102 : radiographie panoramique des maxillaires (43)

Traitement :

Le traitement d'éducation fonctionnelle de Marie est choisi pour lever les dysfonctions, guider la croissance cranio-faciale, éviter les extractions et permettre une harmonie oro-faciale.

Marie a eu deux gouttières sur une durée de deux ans de traitement.



Figure 103 : photo intra arcade avec traitement (43)

Cas cliniques

Après le traitement d'éducation fonctionnelle :



Figure 104 : photo de face et de profil après traitement (43)



Figure 105 : photo intra arcade du maxillaire et de la mandibule après traitement (43)



Figure 106 : photo intra arcade après traitement (43)

Cas cliniques

6) Cas clinique numéro 06 :

Anamnèse :

Il s'agit de la patiente nommée K.Ihcene ; âgée de 11 ans, ne présente aucune tard d'ordre général, et qui s'est présentée à notre service pour un motif de consultation purement esthétique. La patiente n'a jamais subi un traitement orthodontique auparavant.

L'examen du visage:

- Symétrie de visage: conservée.
- Typologie faciale : deepbite avec une face courte.
- Profil selon Rickette : convexe.
- Profil selon Iazard: transfrontal.
- Les examens des ATM et des muscles ne révèlent aucune pathologie.
- La patiente présente une déglutition atypique, une respiration buccale, une phonation physiologique, et une mastication bilatérale alternative.

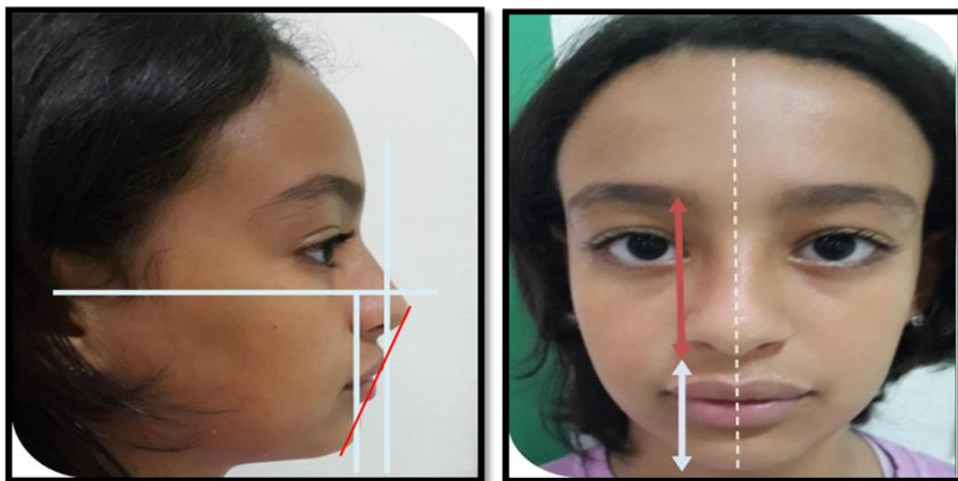


Figure 107 : photo de face et de profil (26)

L'examen endo-buccale :

- L'hygiène bucco-dentaire: médiocre.
- Ouverture buccale suffisante.
- Examen des muqueuses : une inflammation gingivale généralisée.
- Stade de dentition : denture adolescente constitutionnelle.
- Âge dentaire : 10.5 ans, on a donc une éruption retardée.

Cas cliniques



Figure 108 : photo intra arcade avant traitement (26)

Relations intra arcade:

1) Maxillaire:

- La forme d'arcade en U.
- Une voute palatine profonde.
- Une harmonie dento-maxillaire (valeur = 2mm).

2) Mandibule:

- La forme d'arcade en fer à cheval.
- Une harmonie dentomaxillaire (valeur=1mm).

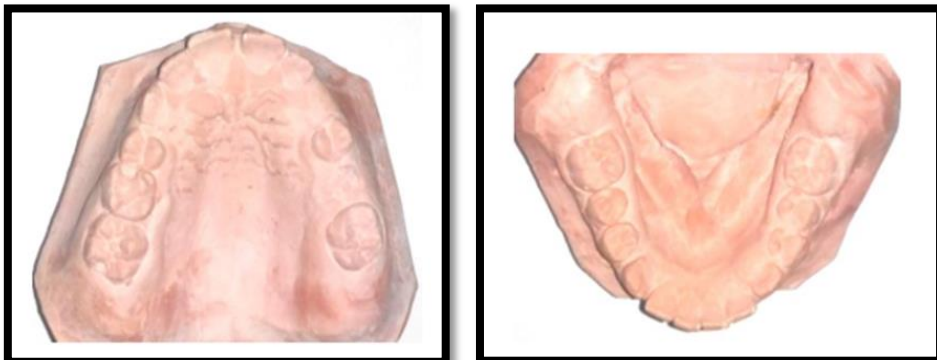


Figure 109 : photo des moulages avant traitement (26)

Cas cliniques

Examen radiologique :

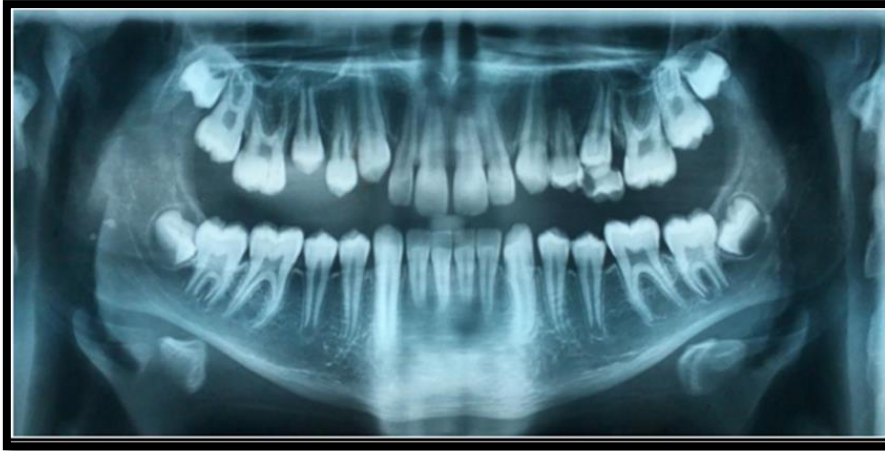


Figure 110 : radiographie panoramique des maxillaires avant traitement (26)

Diagnostic positif :

1. La classe squelettique: classe II squelettique de Ballard.
2. La forme clinique: rétromandibulie.
3. Typologie faciale: deepbite.
4. Direction de croissance :
 - Faciale: moyenne.
 - Mandibulaire: moyenne.
5. Les anomalies associées: proalvéolie supérieure, supraclusion

Diagnostic étiologique:

- Hérité.
- Situation haute de la langue.
- Respiration buccale.
- Déglutition atypique.
- Hypofonctionnement des muscles propulseurs.

Traitement : Activateur d'Andersen de classe II.

Cas cliniques

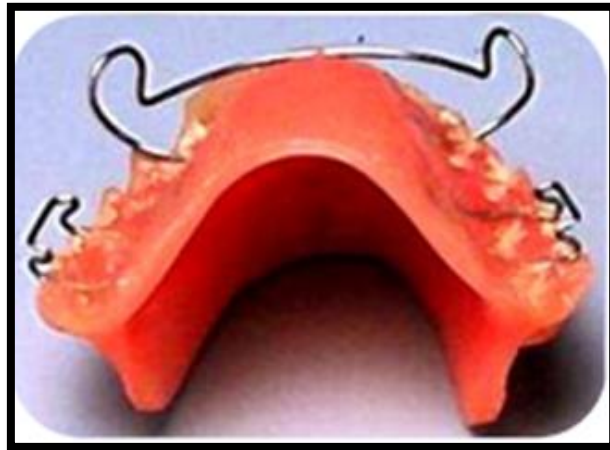


Figure 111 : Activateur d'Andersen de classe II (26)



Figure 112 : photo intra arcade avec traitement (26)

Après deux mois d'activation:

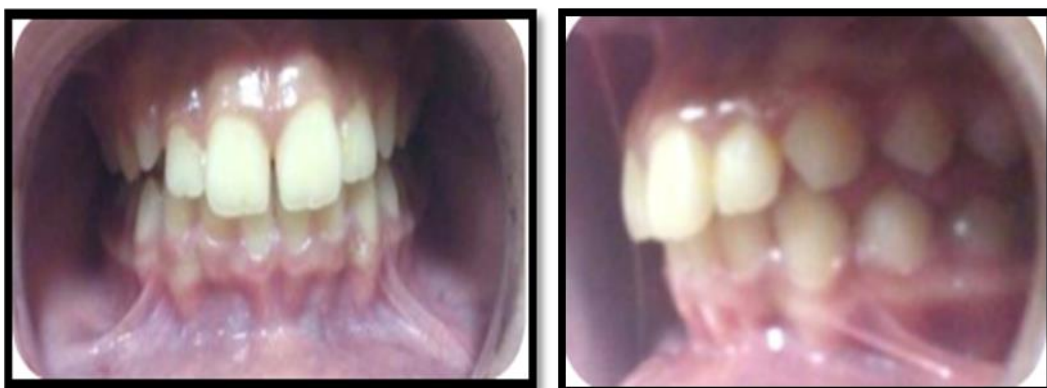


Figure 113 : photo intra arcade après 2 mois de traitement (26)

Cas cliniques

Après cinq mois d'activation :



Figure 114 : photo intra arcade après traitement (26)

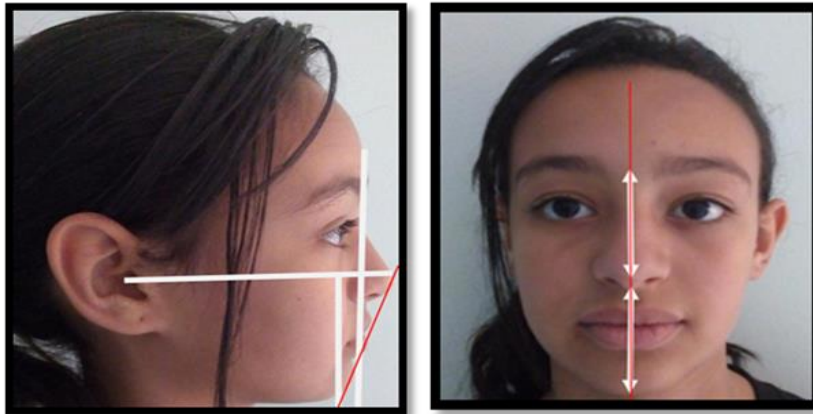


Figure 115 : photo de face et de profil après traitement (26)

7) Cas clinique numéro 07 :

Anamnèse :

Il s'agit du patient nommé A.bedreddine; âgé de 08 ans, ne présente aucune tard d'ordre général, et qui s'est présenter à notre service pour un motif esthétique et fonctionnel. Le patient n'a jamais subi un traitement orthodontique au paravent.

L'examen du visage:

- Symétrie Du Visage : Conservée.
- Typologie Faciale : Normobite.
- Profil De Ricketts : Convexe.
- Profil Selon Izard : Transfrontal.
- Stomion : Présent.
- Le sillon labio-mentonnier marqué.

Cas cliniques

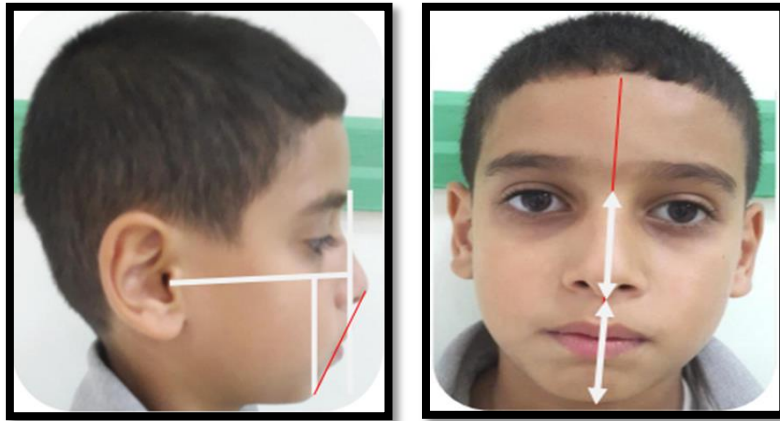


Figure 116 : photo de face et de profil avant traitement (26)

Examen endo-buccal :

- Ce Patient présente une mauvaise hygiène buccodentaire avec une inflammation gingivale généralisée.
- Le frein labial supérieur a une insertion basse.
- La langue : situation haute, et d'un volume moyen.
- Stade de dentition : denture adolescente constitutionnelle.
- Age dentaire : 8.25 ans ; on a une éruption physiologique.



Figure 117 : photo intra arcade avant traitement (26)

Cas cliniques

Relation intra- arcade :

1) Maxillaire:

- La forme d'arcade en U.
- Une voûte palatine profonde.
- Une dysharmonie dentomaxillaire (valeur= -7mm).

2) Mandibule:

- La forme d'arcade en U.
- Une dysharmonie dentomaxillaire (valeur= -4mm).



Figure 118 : photo des moulages avant traitement (26)

Examen radiologique :



Figure 119 : radiographie panoramique des maxillaires avant traitement (26)

Cas cliniques

Diagnostic positif:

1. La classe squelettique: classe II squelettique de Ballard.
2. La forme clinique: dolichomaxilie et rétromandibulie.
3. Typologie faciale: normobite.
4. Direction de croissance :
 - Faciale : antérieure.
 - Mandibulaire : postérieure.
5. Les anomalies associées: biproalvéolie, supraclusion ; ddm par macrodontie relative bimaxilaire.

Diagnostic étiologique:

- Hérité.
- Position haute et protrusive de la langue.
- Respiration buccale.
- Déglutition atypique.

Traitement : 3 pièces de château.



Figure 120 : 3 pièces de château (26)

Cas cliniques



Figure 121 : photo intra arcade avec traitement (26)

Après deux mois d'activation :



Figure 122 : photo intra arcade 2 mois après traitement (26)

Cas cliniques

Après cinq mois d'activation:



Figure 123 : photo intra arcade 5 mois après traitement (26)

Résultat :



Figure 124 : photo intra arcade après traitement (26)

Cas cliniques

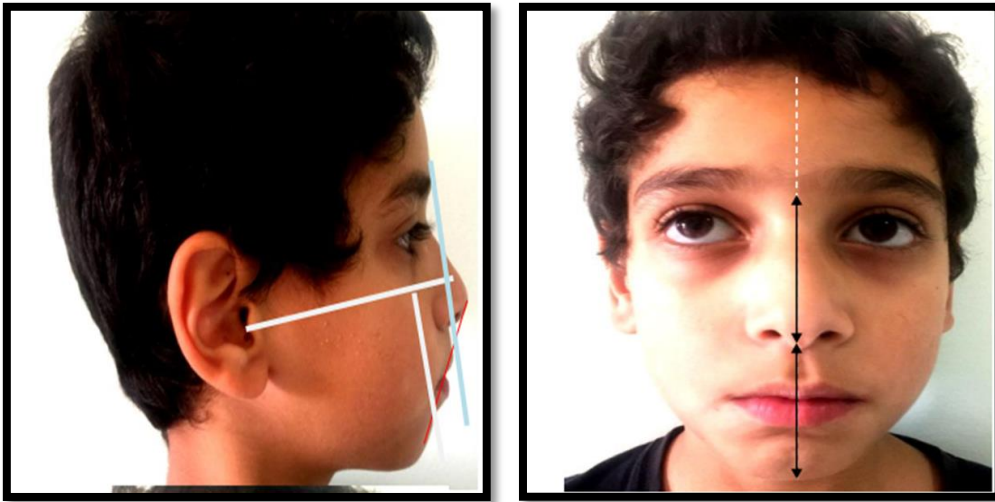


Figure 125 : photo de face et de profil après traitement (26)

Conclusion

Conclusion

Désormais, les orthodontistes n'ignorent plus l'importance de l'action modelante des fonctions sur les structures faciales.

Le praticien doit « domestiquer » et normaliser les différentes fonctions oro-faciales (la ventilation, la déglutition, la phonation et la mastication) lors d'une prise en charge globale.

Le rétablissement précoce d'un équilibre fonctionnel physiologique devient alors une priorité et peut s'éduquer dès l'âge de 4 ans, ce qui permet, à la fois, le déroulement favorable du traitement, et, sa stabilité.

En matière d'éducation fonctionnelle, le diagnostic a toute son importance car il conditionne le choix de la thérapeutique que le praticien proposera au patient dans le cadre du plan de traitement. Différentes solutions s'offrent à lui.

L'orthophonie et la kinésithérapie représentent des moyens efficaces, à condition que l'orthodontiste ait ciblé la ou les fonctions à éduquer. La communication entre les praticiens reste primordiale.

Les appareils orthopédiques et fonctionnels dont l'efficacité n'est plus à prouver, sont très nombreux.

Le dispositif choisi doit correspondre à la malocclusion de l'enfant.

Cette thérapeutique permet une réduction précoce du décalage maxillo-mandibulaire grâce, notamment, à la normalisation des fonctions.

Néanmoins, ces appareils sont en majorité amovibles, et ne peuvent être mis en place qu'avec la volonté et la coopération de l'enfant, ce qui rend le pronostic du traitement incertain.

La rééducation des fonctions oro-faciales est un sujet qui divise toujours les orthodontistes aujourd'hui ; inutile pour certains, elle est indispensable pour d'autres. Dans tous les cas, la prise en charge des dysfonctions est indispensable en Orthopédie Dento Faciale, pour éviter nombre de récurrences dont il est très important d'adapter la thérapeutique au patient et non le patient à la thérapeutique. De plus, il faudra aussi s'adapter aux possibilités du sujet à rééduquer.

*Références
bibliographiques*

Références bibliographiques

- [1] Actualités Odontostomatologies n° 240. Ed 2007.
- [2] Armelle MANIERE EZVAN. L'orthodontie en omnipratique. Réalités cliniques 2015. Vol 26, n°2 ; 6-17.
- [3] AZERAD. J. Physiologie de la manducation. Elsevier Masson, Paris, France.1992.
- [4] Baccetti. T, Franchi.T, Toth LR, McNamara JA, Jr. Treatment timing for Twin block therapy. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2000.
- [5] BACON.W et DUBOIS.G. Amygdales pharyngées, respiration buccale et développement de la face. Rev Odontostomatol 1977 ; 6(2) :129-134
- [6] Balters.W. Représentation figurative du « Bionator », son action lors redressement fonctionnel de l'espace buccal. Rev Fr Odontostomatol .1964 ; 11 :191-211
- [7] Barthelemy. I, Aussenac.J, Barthelemy.R, Cadenat. H, Boutault.F, Fabie.M. Méthode de Bimler dans le décalage sagittal des bases osseuses des classes III.Rev Stomatol Chir Maxillofacial.1998 ; 99 :175-80
- [8] Bassigny - manuel d'orthopédie dento faciale.2ème Ed 1991.
- [9] BENAUWT.A. La prévention en orthopédie dento-faciale. 2015 ; 49 :429-431
- [10] BENOIST.M et LEYDIERM.C.Le mécanisme de la phonation, ses altérations dès les pertes de substances vélopalatines, actuel odontostomatol (paris) 1983 ; 143 ; 439-451
- [11] Bergersen.E. A cephalometric study of the clinical use of the mandibular labial bumper. Am J Orthod 61 : 578-602, 1972.
- [12] Bimler. HP. Activeurs fonctionnels élastiques. Orthod Fr 1953 ; 24 :169-72.
- [13] Biourge.A. Langue et orthopédie dento-faciale. Actual Odontostomatol (Paris) 1967 ; 79 ; 295 ; 333.
- [14] Boileau. M-J Orthodontie de l'enfant et du jeune adulte : Tome 1 : principes et moyens thérapeutiques. Elsevier Masson, Paris. Ed 2011.
- [15] BOILEAU.MARIE-JOSE. Préface de PIERRE CANAL. Orthodontie de l'enfant et du jeune adulte : principes et moyens thérapeutiques. TOME I ; 17-19. Ed 2011.
- [16] BONNET.B. Un appareil de reposturation : l'enveloppe linguale nocturne (ELN). Rev Orthop Dentofac 1992. 26 :329-347.
- [17] Brisou C. L'Enveloppe Linguale Nocturne (ELN) : Pourquoi, Comment, Quand ? [Thèse], Université Aix Marseille, 2007.
- [18] Brochery.C. À propos du « Gebissformer » de Bimler. [Mémoire pour le certificat d'études cliniques spéciales mention orthodontie], Marseille, 2007.
- [19] Brown George. La technique de laboratoire en orthodontie. Collège Dentale Technology département. Édition 2011.
- [20] Brown.RJ. Le Frankel appliance: indication for use and explanation of function Eur J Orthod 1982 ; 8 ; 4-10.
- [21] Chateau.ME Orthopédie dento-faciale : clinique. Tome2. 2ème ed, Paris: Cdp, 1993b.
- [22] CHAUVOIS.A. FOURNIER.M et GIRARDIN.F. Rééducation des fonctions dans la thérapeutique orthodontique ; la bibliothèque orthodontique, paris : S. I. D, 1991.
- [23] CHICHE.L-UZAN.M. LEGALL.A. SALVADORI. Appareils amovibles à action orthopédique et à action orthodontique, Elsevier Masson SAS, 2009.
- [24] CHOUKROUN.MG. L'orthodontie fonctionnelle; apprentissages et coopération pour les praticiens et les assistantes, Parresia. Ed 2018.
- [25] COORNAËRT.H. La déglutition infantile : approche neuro-physio-psychologique. Association des étudiants en médecine, 1971.

Références bibliographiques

- [26] DANGLAS.C, LAUTROU.A « Orthopédie fonctionnelle. Activateurs de croissance EMC 23-494-A-10, 2002.
- [27] DAVIDO.N, YASUKAWA.K, et coll. Orthopédie dento-faciale Odontologie pédiatrique. Collection Internat en Odontologie, Editions Maloine, Ed 2014.
- [28] Davidovitch.M, McInnis.D, Lindauer.SJ. The effects of lip bumper therapy in the mixed dentition. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 111 : 52–58, 1997.
- [29] DEFZEZ.JP, FELLUS.P, GERARD.C. Rééducation de la déglutition salivaire. Editions CDP, Paris, 2001.
- [30] DENEUVILLE.O, AMEISEN-COSTA.E, ROLLAND.ML. Phonation et Orthodontie, Elsevier Masson. Paris.1995.
- [31] DENIAUD.J, TALMANT.J. Dépistage au cabinet dentaire des troubles de la VNO. *L'information dentaire* n°25, 24 juin 2009.
- [32] Dictionnaire LAROUSSE.
- [33] Donnell.S, Nanda.RS, Ghosh.J. Perioral forces and dental changes resulting from mandibular Lip bumper treatment. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 113 : 247–255, 1998.
- [34] DOUAL.A, BESSON.A, CAUCHY.D et AKA.A La rééducation en orthopédie-dento-faciale. Point de vue d'un orthodontiste, *Ortho Fr* 2002, 73 : 389-394.
- [35] DOUGALL Mac, NAMARA Mac, J. A., DIERKES, and J.M.: Arch width development in Class II patients treated with the FRANKEL appliance. *Am J Orthod* 8 2:10–22, 1982.
- [36] Duhart.A, Boileau M-J (1992) Rééducation et myothérapie fonctionnelle. *Orthod Fr* 63 :83–276 *Myofunctional Rehabil Engl* 86(1) :95–111.
- [37] EDUARDO, RODRIGUEZ YANEZ, 1,001 Tips for Orthodontic and its Secrets, Amolca. (27-271-273). Ed 2007.
- [38] FELLUS.P. La rééducation fonctionnelle en ODF. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1998; 4:179-185. Ed 2007.
- [39] FERRE.JC.FOURNIER.MY. Réadaptation fonctionnelle oro-faciale. *Encycl. Med. Chir.*, Paris. Ed 2004.
- [40] FIRATLIS et ULGEN.M. The effects of the FR-3 Appliance on the transversal dimension. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. Edition 1 July 1996.
- [41] Fischer Brandies. H, Tragner Born.J Traitement avec appareil de Bimler. *Orthod Fr*1990.
- [42] Foster, Psaila, et Patterson, « Non-nutritive sucking for increasing physiologic stability and nutrition in preterm infants » édition 2016.
- [43] Fournier M. Introduction à la rééducation In : Chauvois A, Fournier M, Girardin F, eds. Rééducation des fonctions dans la thérapeutique orthodontique. Paris : Éditions SID, 1991:78-121
- [44] FRANKEL.R, FRANKEL.C: L'orthopédie dans la sphère orofaciale à l'aide du régulateur de fonction (traduction de L.et A. Imbert). *Rev OrthopDento-Faciale* 2:497–533, 1988.
- [45] FRANKEL.R, FRANKEL.C: A rejoinder. *Am J Orthod Dento facial Orthop* 9 2:435-436, 1987?
- [46] FRANKEL.R, FRANKEL.C: Orofacial orthopedics with the Function regulator. S. Karger, Basel, 1989.
- [47] FRANKEL.R: The treatment of ClassII, division1malocclusion with functional correctors. *Am J. Orthod* 55 :265–275, 1969

Références bibliographiques

- [48] GARLINER.D. Myofonctionnal therapy Academy general of dentistry 1976.
- [49] GASPARD.M. Acquisition et exercice de la fonction masticatrice chez l'enfant et l'adolescent (1ere partie) ; 35(3) :349-403. Rev Orthop Dento Faciale. Ed 2001.
- [50] Gilles Leloup. Sémiologie de la déglutition dysfonctionnelle et des dysfonctions oro-faciales. Rééducation Orthophonique (226) :29-38, Ed 2006.
- [51] Gola.R, CHEYNET.F, GUYOT.L, RICHARD.O, LAYOUN.W, Etiopathogénie de l'obstruction nasale et ses conséquences sur la croissance maxillofaciale de l'enfant. Encycl. Med Chir (Paris), Odontologie/Orthopédie Dento-faciale, 23-474-C-10, Ed 2006.
- [52] Gola.R, Richard.O, Cheynet.F, Brignol.L, Guyot.L, Étiopathogénie de l'obstruction nasale et conséquences sur la croissance maxillofaciale. Edition 2006.
- [53] Goldstein et al., « Oral habits » Ed 2015.
- [54] Gomez.Travesi. L'appareil de balsters et son action sur le système neuro-musculaire. Orthod Fr 1992 ; 63 ; 349 ; 358.
- [55] GRABER.T, RAKOSI.T et PETROVIC.A. Dentofacial orthopedics with functional appliances. 2ème éd. St Louis : Mosby, 1997.
- [56] HAMILTON, S.D., SINCLAIR, P.M., HAMILTON, R.H.: A cephalometric tomographic and dental cast evaluation of FRANKEL therapy. Am J Orthod Dento facial Orthop 9 2:427-434,1987
- [57] Hashish. DI, Mostafa. A. Effect of lip bumpers on mandibular arch dimensions. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics 135 : 106-109, ed 2009.J.
- [58] HODGE.JJ. Forces produced by lip bumpers on mandibular molars. Am J Orthod Dentofac Orthop 1997; 111(6) :613-622.Jacques Quevauvilliers, dictionnaire médical de poche, 2eme édition, Elsevier Masson paris 2007
- [59] <https://www.bioprogram.com/quest-ce-que-lelastopositionnement/>
- [60] Hubert.PH, Manach.Y, Cheron.G, Hermabessière.C.Cloup.M. Le syndrome de Pierre Robin. Rev Prat 1991. JEANMONOD A. Occlusodontologie, applications cliniques. Cah de Prothèse, 1988 ; 1 : 21-109
- [61] JEAN PHILLIPE, orthèse orales, Ré préface de JEAN DANIEL OTHLIEB Edition CDP 2011.KAMINA P. Précis d'anatomie clinique. Tome I. Paris : Maloine, 2002.
- [62] JEANMONOD.A. Occlusodontologie, applications cliniques. Cah de Prothèse, 1988 ; 1 : 21-109Laluque, Brocard, et Incau, Comprendre les bruxismes
- [63] Johnson et Larson, « Thumb-sucking: classification and treatment ». 1993 ;60(4) :392-8.Lavigne GJ, Castelli PA, Smith MT. Odontologie et médecine du sommeil. Quintessence International ; 2012.
- [64] KAMINA.P. Précis d'anatomie clinique. Tome I. Paris : Maloine, 2002.LE HUCHE F. Rééducation des troubles de l'articulation Actual odontostomatol (paris) 1958 ;44 :555-560
- [65] Kolf.J ENCYCLOPEDIE MÉDICO-CHIRURGICALE23-472-E-10 :1968 Odontologie/Orthopédie : Les classes II division 1. Historique et évolution des conceptsLivre ; pathologies temporaires mandibulaire Edition SID_ 1998 (page '45-56)
- [66] Laluque, Brocard, et Incau, Comprendre les bruxismes. Ed 2016Lubit EC. Functional orthodontic therapy with the Frankel appliance. J Pedod 1983 ;7 ;257257
- [67] Lark. WJ, The twin block technique. A functional orthopedic appliance system. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1988; 93:1-18.Mac Namara JA Jr et HuGe SA. The Frankel appliance (FR2): model preparation and appliance construction. Am J Orthod 1981 ;80 ;478495
- [68] Larousse médical. Ed 2016.

Références bibliographiques

- [69] Lavigne.GJ, Castelli.PA, MT Smith. Odontologie et médecine du sommeil. Quintessence International ; 2012.
- [70] Le Gall.M, Philip.C, Bandon.D. Le proglissement mandibulaire. Arch Pédiatrie, 2009 Jan ; 16(1) :77–83.
- [71] LE HUCHE.F. Rééducation des troubles de l’articulation Actual odontostomatol (paris) 1958 ; 44 :555-560
- [72] Limme.M. Conséquences orthognatiques et orthodontiques de la respiration buccale. Acta oto-rhino-laryngologica belg 1993 ; 47 :145-155.
- [73] LOUTROU. A : « Le mode d’action des activateurs dans le traitement des malocclusions de la classeII : proposition d’une classification des activateurs » Revue d’ODF, volume 28, N°1, 1994.
- [74] Lubit.EC. Functional orthodontic therapy with the Frankel appliance. J Pedod 1983 ;7 ;257–257
- [75] Mac Namara. JA et SA. HuGe. The Frankel appliance (FR–2): model preparation and appliance construction. Am J Orthod 1981 ; 80 ; 478–495
- [76] Mac.R, WADE.A. MAMANDRAS.H. HUNTER.WS.: The Effects of FRANKEL II treatment on arch width and arch perimeter. Am J Orthod Dento facial Orthop 92 :313–320,1987.
- [77] Magid et al., « Onychophagia and onychotillomania can be effectively managed » ed2017
- [78] Manuel d’ODF.2ème éd. Paris : Masson, 1991.
- [79] Margailan.L-Fiammengo. Personnalité et dysfonctions. Contribution à la correction de la déglutition dysfonctionnelle. Rev Orthopédie Dento-Faciale, 17(3) :313–318, 1983.
- [80] MARIN-FERRER.JM. Les fonctions normales. Orthod Fr 1992 ; 63 :50 57.
- [81] Mauchamp.R. Traitement des dysmorphoses avec le bionator de Balters. Actual Odontostomatologie (Paris) 1956 ; 34 ; 443–460 Bibliographie
- [82] Miyake et al., « Oral parafunctions and association with symptoms of temporomandibular disorders in Japanese university students ». ed 2004.
- [83] Moyens thérapeutiques. Issy-les-Moulineaux : Elsevier Masson ; 2011. p. 4-36.
- [84] MUELAS.L. Interactions entre la musculature et la thérapeutique. Orthod Fr 1922; 63(1):15-157.
- [85] Naulin-ifi.C. Odontologie pédiatrique clinique. Paris : CDP ; 2011. p. 173
- [86] NETTER.JC Indication et technique de la rééducation neuro-musculaire en orthopédie dento-faciale Actual Odontosmatol (paris) 1956 ; 34 :437-442.
- [87] OBERT.J. GORLIN, MICHAEL COHEN, RAOUL C.M. HENNEKAM, “Syndromes of the Head and Neck, Fourth Edition” OXFORD UNIVERSITY PRESS (2001).
- [88] Orthodontics: Preparatory Manual for Undergraduates - Sridhar Premkumar - 3rd Edition (2016) 1757 pp., ISBN: 9788131244463.
- [89] Osborn.WS, Nanda.RS, Currier.GF. Mandibular arch perimeter changes with Lip bumper treatment. Am J Orthod Dentofacial Orthop 99: 527–532, 1991.
- [90] OWEN.A.H: Morphologie changes in the sagittal dimension Using the FRANKEL appliance. Am J Orthod SO : 573–603,1981
- [91] Pathologies temporaires mandibulaire Edition SID_ 1998 (page ’45-56)
- [92] PATTI et PERRIER D’ARC G. Les traitements orthodontiques précoces. Collection Réussir. Paris : Quintessence International, 2003.
- [93] Patti. Antonio. Traitement de classe II. De prévention a la chirurgie Quintessence international. (229–230–231– 239). Ed 2011.

Références bibliographiques

- [94] PHILIP ADAMS.C, Appareils Orthodontiques Amovibles, Etude et construction, 2ème ed.1967.
- [95] PHILIPPE.C, Henri-Jean.F- Michel Le Gall-André Slavadori. Appareils amovibles à action orthopédique et à action orthodontique, Elsevier SAS 1998.
- [96] PHILIPPE.J. Histoire de la thérapeutique comportementale. Rev Orthop Dento Faciale 2012 ; 46 : 111-117.
- [97] PLANAS.P. Réhabilitation neuro-occlusale. 2eme éd. Paris : CDP, 2006.
- [98] Quevauvillers Jacques, dictionnaire médical de poche, 2eme édition, Elsevier Masson paris 2007
- [99] REGRAGUIS, ZAOUI.F. Une anomalie fonctionnelle : le proglissement ; Actualités odontostomatologiques. ISSN 0001-7817.ed2016.
- [100] Rev odotostomatol 1977 ; 6(2) :129-134.
- [101] Robin.P. La chute de la base de la langue considérée comme une nouvelle cause de gêne dans la respiration nasopharyngienne. Bull Acad. Med 1923 ;89 :37-40.
- [102] ROLLET.D. Éducation fonctionnelle, guide de mise en place. Ortho Plus éditions.2016.
- [103] ROMETTE.D. Examen des fonctions en orthopédie dento-faciale. Elsevier Paris, 1988, E10, 14 : 23-460.
- [104] Rotenberg.M, Lodter.C L'orthodontie des malocclusions de classe III par proglissement.
- [105] Rev Orthop Dento Faciale 1997; 31:79-88.
- [106] ROUVIERE.H. Anatomie humaine descriptive et topographique. Tome I. 5ème éd. Paris : Masson, 1943.
- [107] SIMON.Y, CHABRE.C, LAUTROU.A Activeurs orthopédiques de croissance Et malocclusion de classe II. Ortho dFr 2006 ; 77 :151-16 2151.
- [108] Société française d'orthopédie dento faciale. Ed 2000.
- [109] Soulet. A (1989) Éducation neuro-musculaire des fonctions oro-faciales. Rev Orthopédie Dento-Faciale 23(2) :135-175.
- [110] SPINGH.SP, UTREJA.A ET CHAWLA.H. « Distribution of malocclusion types among thumb suckers seeking orthodontic treatment », J. Indian Soc. Pedod. Prev. Dent., vol. 26Suppl 3, p. S114-117, 2008.
- [111] SUWWAN.Y, Longitudinal effects of habit-Breaking Appliance on Tongue and dento-alveolar relations and speech in children with oral habits. Thesis for the degree of master of science, Toronto, 2008.
- [112] TALMANT.J. Ventilation et mécanique des tissus mous faciaux : En guise de préambule. Rev. Orthop. Dento-Faciale, 1995, 29 : 175-88.
- [113] Tanaka et al., « Nailbiting, or onychophagia : à spécial habit » Ed 2008.
- [114] Tecles.O. Le point en 2006 sur les activateurs de classe II. [Mémoire pour le certificat d'études cliniques spéciales mention orthodontie], Marseille, 2006.
- [115] Teuscher.U. Agrowth related concept for skeletal class II treatment. AmJ Orthod 1978 ; 74 :258-75.
- [116] VAN DER LINDEN.F. Concepts et stratégies orthodontiques. Paris : Quintessence International, 2006.

Liste des figures

Liste des figures

- 1) **Figure 01 : Courbe de Björk.** BASSIGNY 1991.
- 2) **Figure 02 : Couloir dentaire de Château.** <http://www.unsof.org/media/o1306/de-6-a-12-ans/html/annexe-12.html>.
- 3) **Figure 03 : Trajet de l'air lors d'une ventilation nasale.** RAKOSI T et IRMTRUD J. Atlas de Médecine Dentaire, orthopédie dento faciale. Paris : Flammarion Médecine-Sciences, 1992.
- 4) **Figure 04 : Rôle eutrophique de la ventilation nasale dans la croissance crânio-faciale.** GOLA R., CHEYNET F., GUYOT L., RICHARD O., LAYOUN W. Etiopathogénie de l'obstruction nasale et ses conséquences sur la croissance maxillofaciale de l'enfant. Encycl. Med Chir (Paris), Odontologie/Orthopédie Dento-faciale, 23-474-C-10, 2006, 17.
- 5) **Figure 05 : Amygdales palatines hypertrophiées.** Orthodontie de l'enfant et du jeune adulte.
- 6) **Figure 06 : Faciès adénoïde.**
<https://www.google.com/search?q=schéma+de+deglutition+atypique>.
- 7) **Figure 07 : Signes exo-buccaux de ventilation buccale.** Orthodontie de l'enfant et du jeune adulte.
- 8) **Figure 08 : Les différents temps de la déglutition**
<https://www.google.com/search?q=schéma+de+deglutition+atypique>
- 9) **Figure 09 : Posture linguale lors de la déglutition : vues de profil et de face.** RAKOSI T et IRMTRUD J. Atlas de Médecine Dentaire, orthopédie dento faciale. Paris : Flammarion Médecine-Sciences, 1992.
- 10) **Figure 10 : Cinétique linguale lors de la déglutition adulte.** RAKOSI T et IRMTRUD J. Atlas de Médecine Dentaire, orthopédie dento faciale. Paris : Flammarion Médecine-Sciences, 1992.
- 11) **Figure 11 : Déglutition atypique.** DEFFEZ J.P., FELLUS P., GERARD C. Rééducation de la déglutition salivaire. Editions CDP, Paris, 2001.
- 12) **Figure 12 : Succion du pouce.**
<https://www.google.com/search?q=schéma+de+deglutition+atypique>
- 13) **Figure 13 : Examen de la déglutition atypique.** Orthodontie de l'enfant et du jeune adulte.
- 14) **Figure 14 : AFMP gauche et droits équilibrés.** PLANAS P. Réhabilitation neuro-occlusale. 2eme Ed. Paris : CDP, 2006.
- 15) **Figure 15 : Forme du cycle masticateur.** GASPARD M. Acquisition et exercice de la fonction masticatrice chez l'enfant et l'adolescent (1re partie). Rev D'Orthopédie Dento Faciale. 30 mars 2010 ; 35(3) :349.
- 16) **Figure 16 : Division d'un cycle masticateur.** ELSEVIER. Stomatologie de la mastication. EMC (Paris), 2008 ; 28-155.
- 17) **Figure 17 : Contacts occlusaux au cours de la mastication.**
<https://mastication.codeix.fr/fr/procedures-cliniques/procedures-cliniques-d-a-m/>

Liste des figures

- 18) **Figure 18 : Guidages occlusaux lors de la mastication.** <https://mastication.codeix.fr/fr/la-mastication/mastication-guidage-de-mastication/>
- 19) **Figure 19 : Sujet présentant une mastication unilatérale gauche.**
<https://docplayer.fr/23437791-Physiologie-et-physiopathologie-de-la-mastication.html>
- 20) **Figure 20 : L'appareil phonatoire.** <https://fr.slideshare.net/roudalirim/la-phonation-55183355>
- 21) **Figure 21 : Schéma des différents étages du larynx.** <https://tpe-sur-la-voix.mozello.fr/i-un-mecanisme-specifique/1-des-organismes-specifiques/>
- 22) **Figure 22 : Schéma des cordes vocales.** <https://tpe-sur-la-voix.mozello.fr/i-un-mecanisme-specifique/1-des-organismes-specifiques/>
- 23) **Figure 23 : Position de la pointe de la langue.** <https://tpe-sur-la-voix.mozello.fr/i-un-mecanisme-specifique/1-des-organismes-specifiques/>
- 24) **Figure 24 : Bruxisme chez un patient de 4ans.** Watted N, Zere E, Muhammad A_H bruxism in childhood, Etiologie (2015).
- 25) **Figure 25 : Exemple de béance antérieure asymétrique.** Watted et bashera (2002).
- 26) **Figure 26 : Onychophagie est la parafonction la plus courante.** D'où vient l'onychophagie, cette manie qui touche 20à 30 % de la population ? - SciencePost (Internet).
- 27) **Figure 27 : Diapneusie liée à la succion de la joue.** Bouzouba, Mdaghri et Benyahiya.
- 28) **Figure 28 : Gant anti-suce-pouce** (Naulin-ifi, 2011)
- 29) **Figure 29 : Bonhomme sourire sur le pouce** (Verville, 2015)
- 30) **Figure 30 : Modifications de la position de la langue.** Extrait de l'article la rééducation en orthopédie dentofaciale (DOUAL 28).
- 31) **Figure 31 : Exercice de l'appui.** Photo de Mme FOURNIER.
- 32) **Figure 32 : Exercice de la langue pointue.** Photo personnelle de Mme BURGOT
- 33) **Figure 33 : Exercice pour la lèvre supérieure et inférieure.** Photo personnelle de Mme BURGOT.
- 34) **Figure 34 : Mauvaise déglutition.** Photo personnelle de Mme burgot.
- 35) **Figure 35 : Bonne déglutition après rééducation.** Photo personnelle de Mme burgot.
- 36) **Figure 36 : Exercice du piston.** Photo personnelle de Mme burgot.
- 37) **Figure 37 : Nez pincés.** Photo personnelle de Mme burgot.
- 38) **Figure 38 : Ailes du nez correctement ouverte.** Photo personnelle de Mme burgot.
- 39) **Figure 39 : Exercice du sourire.** Photo personnelle de Mme burgot.
- 40) **Figure 40 : Schéma de l'exercice de ventilation dirigée.** Protocole théorique de rééducation respiratoire présentée par Arnaud Lejeune, 2006/2007.
- 41) **Figure 41 : Exercice de fermeture des ATM.** Photo personnelle de Mme burgot.
- 42) **Figure 42 : Exercice de répropulsion des ATM.** Photo personnelle de Mme burgot.

Liste des figures

- 43) **Figure 43 : Exercice de latéralité des ATM.** Photo personnelle de Mme burgot.
- 44) **Figure 44 : la grille palatine (grille anti succion).** PATTI et PERRIER D'ARC G. Les traitements orthodontiques précoces. Collection réussir. Paris : Quintessence International, 2003.
- 45) **Figure 45 : Grille à langue.** Photo personnelle prise par Mme BURGOT, laboratoire ROUVRE.
- 46) **Figure 46 : Grille à langue.** <https://www.orthodontisteenligne.com/ecran-oral-beances-anterieures-langue/>
- 47) **Figure 47 : Lip bumper.** <https://www.studiodentaire.com/fr/glossaire/arc-labial.php>
- 48) **Figure 48 : Lip bumper.** <https://antoyoussef.wordpress.com/2015/07/30/instructions-pour-larc-labial-lip-bumper/>
- 49) **Figure 49 : La perle de TUCAT.** <http://labo.odf.mazoyer.pagesperso-orange.fr/AutoRun/PLAQUES/pages/Plaque%20perle%20de%20tucat%20s%20andart-%20%20640.htm>
- 50) **Figure 50 : La perle de TUCAT.** <http://labo.odf.mazoyer.pagesperso-orange.fr/AutoRun/PLAQUES/pages/plaque%20perle%20tucat%20sans%20-%20640.htm>
- 51) **Figure 51 : Ecran buccal vestibulaire.** <https://www.demadent.ch/fr/shop/cabinet/instruments-et-verrerie/kfo/17290/p-plaque-vestibulaire/p>
- 52) **Figure 52 : Les écrans buccaux.** <https://dr-galle-dubecq-genevieve.chirurgiens-dentistes.fr/les-enfants-les-adolescents/les-ecrans-buccaux#>
- 53) **Figure 53 : Les plaques à pistes.** <https://selarl-languedoc-orthodontie.chirurgiens-dentistes.fr/nos-publications/la-mastication-et-les-appareils-a-pistes-de-planas>
- 54) **Figure 54 : Plaque à piste de Planas**
https://www.google.com/search?q=activateur+orthopedique+bielle+centrale+tuvenner+sur+plaque+apiste+en+odf&tbm=isch&ved=2ahUKEwi_6fCf0-3yAhWvxbsIHb89D
- 55) **Figure 55 : Plaques à pistes indirecte.** <https://www.lafondorthodontie.com/rehabilitation-neuro-occlusale-rno/>
- 56) **Figure 56 : Appareil de FRANKEL.** <https://labbellomo.com/appareils/appareils-fonctionnels-et-appareils-davancement-mandibulaire/functional-regulator-de-frankel/>
- 57) **Figure 57 : Régulateur de FRANKEL.** Photo personnelle prise par Mme BURGOT, laboratoire ROUVRE.
- 58) **Figure 58 : Régulateur fonctionnel de FRANKEL.**
<https://www.sylvainchamberland.com/appareils/fonctionnels-fixes/appareils-fonctionnels-fixes/>
- 59) **Figure 59 : Enveloppe linguale nocturne.** Orthodontie de l'enfant et du jeune adulte.
- 60) **Figure 60 : ELN.** PATTI et PERRIER D'ARC G. Les traitements orthodontiques précoces. Collection réussir. Paris : Quintessence International, 2003.

Liste des figures

- 61) **Figure 61 : L'enveloppe linguale nocturne.**
<http://www.aveniortho.fr/Les%20appareils/appareils-orthodontiques-amovibles.html>.
- 62) **Figure 62 : La gouttière d'éducation fonctionnelle.** <https://www.orthodontie-rodez.fr/lorthodontie-fonctionnelle/>.
- 63) **Figure 63 : Activateurs d'Anderson de classe II.**
<https://fr.slideshare.net/mohammedsadek/activateur-de-classe-ii>.
- 64) **Figure 64 : Mode d'action de l'activateur d'Andersen.**
<https://fr.slideshare.net/mohammedsadek/activateur-de-classe-ii>.
- 65) **Figure 65 : Activateur d'Andersen de classe III.** Orthopédie dento-faciale (Michel Château) page 130- 218.
- 66) **Figure 66 : Schéma d'action de l'activateur de classe III.** Orthopédie dento-faciale (Michel Château) page 130- 218.
- 67) **Figure 67 : Activateur de Lautrou de type 1.** Service d'orthopédie dentofaciale de l'hôpital de la Timone.
- 68) **Figure 68 : Activateur de Lautrou avec force extra-orale à charnière.** Service d'orthopédie dentofaciale de l'hôpital de la Timone.
- 69) **Figure 69 : Variante du Gebissformer de Bimler.** Chiche-uzan.2009.
- 70) **Figure 70 : le bionator de Balters.** Extrait du livre Rééducation des fonctions dans la thérapeutique orthodontique> de CHAUVOS A. FOURNIER M. et GIRARDIN F.
- 71) **Figure 71 : vue occlusale de la portion avec 2 vis d'expansion maxillaire du twin block.** Rev orthop dento faciale 32 :55-81.1998.
- 72) **Figure 72 : Schématisation de l'action du Twin block.** Rev orthop dento faciale 32 :55-81.1998.
- 73) **Figure73 : Appareil de Herbst.L.** Chiche Uzan, M. Legall, A. Salvadori, ENCYCLOPÉDIE MÉDICOCHIRURGICALE23493A10 Odontologie/Orthopédie : Appareils amovibles à action orthopédique et à action orthodontique.
- 74) **Figure74_A : Bielle de Herbst.** MarieJosé Boileau. Orthodontie de l'Enfant et du Jeune Adulte Tome 1.
- 75) **Figure75 : Le « trois pièces » de Château : plaques palatine et mandibulaire et arceau de propulsion.** Kolf. ENCYCLOPÉDIE MÉDICOCHIRURGICALE23472E10 : Odontologie/Orthopédie : Les classes II division 1. Historique et évolution des concepts.
- 76) **Figure76 : Force extra orale adjointe au « quatre-pièces ».** J. Kolf. ENCYCLOPÉDIE MÉDICOCHIRURGICALE23472E10 : Odontologie/Orthopédie : Les classes II division 1. Historique et évolution des concepts.

Liste des figures

- 77) **Figure 77 : les bielles forsus.** [https : www.lafondorthodontie.com/orthopediedentofacial](https://www.lafondorthodontie.com/orthopediedentofacial) [https : www.orthosherbrooke.com/appareilsorthodontiques/forsusappareilsorthodontique](https://www.orthosherbrooke.com/appareilsorthodontiques/forsusappareilsorthodontique).
- 78) **Figure 78 : OAM en propulsion/ OAM en rétention.**
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1769449316300310>.
- 79) **Figure 79 : Cas d'une frénectomie vestibulaire.** <https://www.orthodontisteenligne.com/cas-cliniques/page/51/>.
- 80) **Figure 80 : Cas d'une frénectomie.** <https://www.orthodontisteenligne.com/cas-cliniques/page/51/>.
- 81) **Figure 81-82-83-84-85-86 : cas clinique numéro 1.** Fournier M. Introduction à la rééducation
In : Chauvois A, Fournier M, Girardin F, eds. Rééducation des fonctions dans la thérapeutique orthodontique. Paris : Éditions SID, 1991:78-121
- 82) **Figure 87-88-89-90 : cas clinique numéro 2.** Fournier M. Introduction à la rééducation In :
Chauvois A, Fournier M, Girardin F, eds. Rééducation des fonctions dans la thérapeutique orthodontique. Paris : Éditions SID, 1991:78-121
- 83) **Figure 91-92-93-94 : cas clinique numéro 3.** Patti A, Perrier D'Arc G. Les traitements orthodontiques précoces. (France) : Quintessence International ; 2003. 115 p
- 84) **Figure 95-96-97-98: cas clinique numéro 4.** LOUTROU. A : « Le mode d'action des activateurs dans le traitement des malocclusions de la classe II : proposition d'une classification des activateurs » Revue d'ODF, volume 28, N°1, 1994.
- 85) **Figure 99-100-101-102-103-104-105-106 : cas clinique numéro 5.** Fournier M. Introduction à la rééducation In : Chauvois A, Fournier M, Girardin F, eds. Rééducation des fonctions dans la thérapeutique orthodontique. Paris : Éditions SID, 1991:78-121
- 86) **Figure 107-108-109-110-111-112-113-114-115 : cas clinique numéro 6.** DANGLAS.C, LAUTROU.A « Orthopédie fonctionnelle. Activateurs de croissance EMC 23-494-A-10, 2002.
- 87) **Figure 116-117-118-119-120-121-122-123-124-125 : cas clinique numéro 7.** DANGLAS.C, LAUTROU.A « Orthopédie fonctionnelle. Activateurs de croissance EMC 23-494-A-10, 2002.

Liste des abréviations

Liste des abréviations

ADAM : algies dysfonctionnelles de l'appareil manducateur.

AFMP : angles fonctionnels masticateurs de PLANAS.

ATM : articulation temporo-mandibulaire.

CNM : comportement neuromusculaire.

DV : dimension verticale.

ELN : enveloppe linguale nocturne.

EMG : électromyographie.

F.E.O : force extra-orale.

O.R.L : oto-rhino-laryngologie

OAM : orthèses d'avancée mandibulaire.

PPC : pression positive continue.

PSM : plan sagittal médian.

RNO : réhabilitation Neuro-Occlusale.

SADAM : syndrome algo-dysfonctionnel de l'appareil manducateur.

SAO : syndrome d'apnée obstructive.

SAOS : syndrome d'apnée obstructive du sommeil.

SNC : système nerveux central.

SPR : syndrome de Pierre Robin.

STH : somathormone.

VAS : voies aériennes supérieures.

Annexes

Annexes

FICHE D'EXAMEN CLINIQUE N°1

NOM : _____
 SEXE (M/F) : _____
 Date de naissance : _____
 Date de ce jour : _____
 Age (année, mois) : _____
 Règles (oui, non) : _____
 Dates des premières règles : _____
 Taille : _____
 Poids : _____

PROBLEMES MAJEURS POUR LE PATIENT (DEMANDE)

NOTES:

	1) PROBLEMES MAJEURS POUR :	PATIENT	PARENTS	DENTISTE
+ 0 -	A) DIASTEME ANTERIEUR			
	B) ENCOMBREMENT			
	C) SURPLOMB			
	D) RECOUVREMENT			
	E) ESTHETIQUE DENTAIRE TISSUS MOUS			
	F) PROBLEMES D'A.T.M.			
	G) AUTRES			

2) MATRICE FONCTIONNELLE

A) VOIES AERIENNES NASOPHARYNGEES

+ 0 -	Amygdales	(présentes, retirées, hypertrophiques)
	Végétations	(présentes, retirées, hypertrophiques)
	Cornets	(ok, oedème, hémorragies)
	Allergies	(oui, non)
	Ventilation	(nasale, orale)
	Problèmes ventilatoires	(oui, non)
	si oui 1) Adresser à un médecin	(oui, non)
2) Attendre diagnostic plus avancé	(oui, non)	

B) HABITUDES (OUI, NON)

+ 0 -	Si ou lesquelles ?	
	Déglutition atypique	(oui, non)
		(antérieure) (latérale)
	Position linguale	(haute)(normale)(basse)
	Succion pouce, doigt	(oui, non)
	Succion labiale	(oui, non)
		(supérieure, inférieure)
	Ventilation	(nasale, orale)
	Contracture mentonnière	(oui, non)
	Contracture péri-orale	(oui, non)
	Autre	
	Habitudes sont un problème	(oui, non)
	Si oui Rééducation	(oui, non)
	Attendre diagnostic plus avancé	(oui, non)

Annexes

C) MUSCULATURE

Péri-orale en fonction	(tendue, neutre, lâche)
Péri-orale au repos	(tendue, neutre, lâche)
Sillon labio-mentonnier	(oui, non)
Sioui : fonctionnel	(oui, non): 1 2 3
Sioui : haut, moyen,	pt B
Buccinateur	1 2 3
Masticatoire	(forte, normale, faible)
Joue :	(forte, normale, faible)

0	posture : problème	(oui, non)					
	Evaluation EMG	MASSETER		TEMPORAL ANTERIEUR		SUPRA-HYOIDIEN	
	LIGNE DE BASE	D	G	D	G	D	G
	Relaxation spontanée						
	Relaxation commandée						
	DENTS SERREES						
	RELAXATION						
0		(oui, non)					

(oui, non)

3) EVALUATION DENTAIRE ORTHODONTIQUE

A) EVALUATION DE LA DENTURE

+	Relation molaire droite	CO	CR	(Classe 1 2 3)-(0,5/1/1,5 prémol)
	Relation molaire gauche			(Classe 1 2 3)-(0,5/1/1,5 prémol)
0	Relation canine droite			(Classe 1 2 3)-(partielle, complète)
	Relation canine gauche			(Classe 1 2 3)-(partielle, complète)
	Surplomb	mm	Enc. clin.	mm
	Recouvrement	%	Leeway	mm
	Béance	mm	T.A.L.D	mm

B) EVALUATION FONCTIONNELLE

+	Mandibule verrouillée	(oui, non)
	Transversalement, Sagitalement ou les deux	(T, S, TS)
0	Maxillaire en "V"	(oui, non)
	Incisives supérieures en version linguale ou buccale	(L, B)
	Inversé d'articulé	(oui, non)
	sioui (droite, gauche, bilat., antérieur)	
	Déviation fonctionnelle de la mandibule	(oui, non)

sioui (droite, gauche)

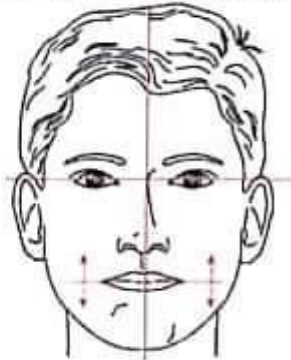
CIESTHETIQUE EVALUATION DE LA DENTURE/LA FACE

0	Médiane maxillaire	/	médiane de la face	centrée, droite, gauche
	Médiane mandibulaire	/	médiane de la face	centrée, droite, gauche
	Médiane maxillaire	/	médiane mandibulaire	centrée, droite, gauche
	Ligne de lèvres supérieures	mm	au repos	mm
	Ligne de lèvres supérieures	mm	à sourire	mm
	Gencive exposée au repos	mm		mm
	Gencive exposée au sourire	mm		mm
	Longueur de lèvres supérieures	mm		mm

Annexes

4) ASYMETRIE DE LA FACE (oui,non)

+
0
-



5) EVALUATION DE L'A.T.M.

+
0
-

- A) PROBLEME D'A.T.M. (oui,non)
 B) DEVERROUILLER (oui,non)
 C) EVALUATION STATIQUE DE L'A.T.M.
 1-Mouvements mandibulaires (oui,non)

	Claquement		Douleur	
	G	D	G	D
a- Ouverture maximale	:	:	:	:
b- Protrusion maximale	:	:	:	:
c- Latéralité gauche maxi	:	:	:	:
d- Latéralité droite maxi	:	:	:	:

- 2- Prise doc. en relation centrée (oui,non)
 3- Monter le cas (oui,non)
 4- Arc facial anatomique (oui,non)
 5- Axiographie (oui,non)
 6- M.P.I (oui,non)
 7- Gouttière de repositionnement (oui,non)
 8- Occlusogramme (oui,non)

+
0
-

- 6) EVALUATION DE LA NUTRITION (oui,non)
 Au cabinet (oui,non)
 Spécialiste (oui,non)

7) EVALUATION DE LA PERSONNALITE

+
0
-

- Education consciente (AWT)
 P1 A,B,C,D / P2 A,B,C,D,E,F,G,H / P3
 Niveau de Stress (1,2,3)
 Niveau de coopération (1,2,3)
 Evaluation plus poussée (oui,non)
 Si oui - au cabinet - spécialiste
 Résultats scolaires 1 2 3
 Activités extra-scolaires: (oui,non)
 Si oui: lesquelles

Annexes

8) PROBLEMES PARTICULIERS (oui,non)

+
0
-

PROBLEMES MINEURS

9) DECALCIFICATIONS (oui,non)

+
0
-

8	7	6	5	4	3	2	1		1	2	3	4	5	6	7	8
		6	V	IV	III	2	1		1	2	III	IV	V	6		
		6	V	IV	III	2	1		1	2	III	IV	V	6		
8	7	6	5	4	3	2	1		1	2	3	4	5	6	7	8

10) CARIES (oui,non)

+
0
-

8	7	6	5	4	3	2	1		1	2	3	4	5	6	7	8
		6	V	IV	III	2	1		1	2	III	IV	V	6		
		6	V	IV	III	2	1		1	2	III	IV	V	6		
8	7	6	5	4	3	2	1		1	2	3	4	5	6	7	8

11) EVALUATION PARODONTALE (oui,non)

+
0
-

8	7	6	5	4	3	2	1		1	2	3	4	5	6	7	8
		6	V	IV	III	2	1		1	2	III	IV	V	6		
		6	V	IV	III	2	1		1	2	III	IV	V	6		
8	7	6	5	4	3	2	1		1	2	3	4	5	6	7	8

**12) SCHEMA DENTAIRE
Retard dentaire (oui,non)**

+
0
-

8	7	6	5	4	3	2	1		1	2	3	4	5	6	7	8
		6	V	IV	III	2	1		1	2	III	IV	V	6		
		6	V	IV	III	2	1		1	2	III	IV	V	6		
8	7	6	5	4	3	2	1		1	2	3	4	5	6	7	8

13) PASSE MEDICAL

+
0
-

14) HYGIENE : Excellente, Bonne, faible.

+
0
-

DOCUMENTS DIAGNOSTICS NECESSAIRES

De base : Moulages, Téléradio. de profil, Téléradio de face, Panoramique.

Additionnels : poignet, mordu maxillaire

DEGRE DE DIFFICULTE 1 2 3

Résumé :

Les dysfonctions et parafunctions ont un impact sur la morphogénèse cranio-faciale générée par l'interrelation entre la forme et la fonction. Leur dépistage et leur prise en charge précoces sont indispensables.

La thérapeutique fonctionnelle est un concept permettant de réduire ces dysmorphoses et de rééduquer les fonctions oro-faciales afin d'orienter favorablement la croissance craniofaciale. Ce traitement est possible grâce à la myothérapie, la rééducation fonctionnelle et à l'orthopédie fonctionnelle.

L'objectif de ce travail est de présenter ce système en mettant en évidence les bienfaits et les limites de ces traitements en Orthopédie Dento-Faciale. Ce traitement de prévention et d'interposition nécessite une prise en charge précoce et pluridisciplinaire. Cette dernière passe par un interrogatoire et un examen clinique complet ainsi qu'un bilan radiologique et photographique.

Le chirurgien-dentiste a l'obligation légale d'intervenir afin d'éviter l'installation ou l'aggravation des dysmorphoses dues à des dysfonctions. Il ne peut agir que si l'étiologie est fonctionnelle et un traitement avant le pic de croissance permet de rétablir une direction correcte de celle-ci.

Abstract:

Dysfunctions and parafunctions have an impact on craniofacial morphogenesis, generated by the interrelationship between form and function. Their detection and early management are essential.

Functional therapy is a concept that makes to reduce these dysmorphoses and to re-educate the orofacial functions in order to favorably orient craniofacial growth. This treatment is permitted by myotherapy, functional rehabilitation and functional orthopedics.

The objective of this work is to present this system by highlighting the benefits and limits of its treatments in Dento-Facial Orthopedics. This prevention and interposition treatment requires early and more disciplinary care. The latter goes through an interrogation and a complete clinical examination as well as a radiological and photographic assessment.

The dental surgeon has the legal obligation to intervene in order to avoid the installation or the aggravation of dysmorphoses due to dysfunctions. It can only act if the etiology is functional and treatment before the growth spurt can restore its correct direction.

ملخص:

تؤثر الاختلالات والخلل الوظيفي على التشكل القحفي الوجهي الناتج عن العلاقة المتبادلة بين الشكل والوظيفة. الكشف عنها وعلاجها المبكر ضروريان.

العلاج الوظيفي هو مفهوم يجعل من الممكن الحد من خلل التشكل وإعادة تثقيب وظائف الفم والوجه من أجل توجيه النمو القحفي بشكل إيجابي. هذا العلاج ممكن بفضل العلاج العضلي وإعادة التأهيل الوظيفي و جراحة العظام الوظيفية.

الهدف من هذا العمل هو تقديم هذا النظام من خلال تسليط الضوء على فوائد وحدود هذه العلاجات في جراحة عظام الوجه والوجه. يتطلب هذا العلاج الوقائي تدخل مبكر و متعدد التخصصات. يخضع الأخير لاستجواب وفحص سريري كامل بالإضافة إلى تقييم إشعاعي و تصويري.

يلتزم جراح الأسنان قانونًا بالتدخل من أجل تجنب التثبيت أو تفاقم خلل التشوه بسبب الاختلالات الوظيفية. يمكن أن يعمل فقط إذا كانت المسببات وظيفية والعلاج قبل طفرة النمو يمكن أن تستعيد اتجاهها الصحيح.