

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

UNIVERSITE SAAD DAHLAB - BLIDA
FACULTE DE MEDECINE

جامعة سعد دحلب- البليدة
كلية الطب



DEPARTEMENT DE MEDECINE DENTAIRE

MEMOIRE DE FIN D'ETUDE POUR
L'OBTENTION DU DIPLOME DE DOCTEUR EN MEDECINE DENTAIRE

Thème :

Présenté par :

> Hacene Selma > Doumi Amina > Kadi Amira
> Djebil Yasmine > Galfout Sarra

MEMOIRE dirigé par : Docteur Dahmas "Maitre-assistante en O.D.F"

Soutenue publiquement devant le jury constitué de :

Docteur Belkhiri Maitre-assistante en O.D.F **Présidente**
Docteur Bennai Maitre-assistant en O.D.F **Examineur**

Année universitaire 2017-2018

Remerciements

Nous tenons tout d'abord à remercier Allah le tout puissant et miséricordieux, qui nous a donné la force et la patience d'accomplir ce modeste travail.



A notre promotrice

Docteur Dahmas

Maitre assistante en O.D.F

Nous avons eu le privilège de travailler parmi votre équipe.

Vous nous avez guider à chaque étape de sa réalisation.

Vous nous avez toujours réservé le meilleur accueil, malgré vos obligations professionnelles.

Vos encouragements inlassables, votre amabilité, votre gentillesse méritent toute admiration.

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





*A notre présidente de jury
Docteur Belkhir
Maitre assistante en Orthopédie donto facial*

*Nous sommes très honorés de vous avoir comme présidente du
jury de notre thèse.*

*Veillez, trouver dans ce modeste travail l'expression de notre
haute considération, de notre sincère reconnaissance et de notre
profond respect.*



*A notre maître et juge de thèse
Docteur Bennai
Maitre assistant en Orthopédie dento facial*

*Vous nous faites l'honneur d'accepter avec une très grande
amabilité de siéger parmi notre jury de thèse.*

*Veillez accepter ce travail maître, en gage de notre grand
respect et notre profonde reconnaissance.*





À MES CHERS PARENTS.

Je vous remercie pour tout le soutien et l'amour que vous me portez depuis mon enfance et j'espère que votre bénédiction m'accompagne toujours. Ce travail est le fruit de vos sacrifices que vous avez consentis pour mon éducation et ma formation.

À MES CHERS FRÈRES ET SOEURS.

je vous remercie pour vos encouragements, grâce à vos prières j'ai pu surmonter tous les obstacles.

À MON FIANCÉ ILYÈS AISSAHINE

Je tiens tout particulièrement à te remercier, tu m'as soutenu et accompagné mieux que personne d'autre, merci encore.

à Mon amie Abbad Chahinda, en témoignage de l'amitié qui nous uni et des souvenirs de tous les moments que nous avons passé ensemble, je te dédie ce travail et je te souhaite une vie pleine de santé et de bonheur.

Je remercie très chaleureusement mlle. Massoum Mahieddine Bouchra pour son amitié, et l'aide précieuse qu'elle m'a apporté tout au long de mon cursus universitaire.

A toi, auprès de qui j'ai appris le sacrifice, la générosité, qui m'a aidé et encouragé aux moments opportuns.

j'exprime mes profonds remerciements à mon groupe de mémoire Amina, Selma, Amira et Yasmine, pour leurs efforts dans cette dernière ligne droite.

je remercie enfin tous ceux qui, d'une manière ou d'une autre, ont contribué à la réussite de ce travail et qui n'ont pas pu être cités ici.

Sara Galfout



A mes chers parents

Aucune dédicace ne saurait exprimer mon respect mon amour éternel et ma considération pour les sacrifices que vous avez consenti pour mon instruction et mon bien être .

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

Que ce modeste travail soit l'exaucement de vos vœux tant formulés, le fruit de vos innombrables sacrifices. Puisse dieu le très haut vous accorder santé, bonheur et longue vie.

Je t'aime maman

Je t'aime papa

A mon cher frère Salem

Mes chères sœurs Amina et Lyticia

Pour leur grand amour et leur soutien

Je vous adore

A mon fiancé Amar

Merci , pour ton soutien perpétuel et pour ton amour généreux

A mon neveu Amine et ma nièce Nourhane et leurs Père Hamid

A mes tantes et oncles

A mes cousins et cousines

A tous les membres de la famille Kadi et Mazzouza

A mes amis avec qui j'ai passé les meilleurs moments de ma vie

Randa . Sagha. Ihcene. Amina. Selma. Fedoua. Hind. Bouchra. Maroua. Sarah

Amina. Chahinda .Dalel. Amira. Nabila. Madjda Achraf. Mohammed. Fella

Kadi Amira



À vous ma mère, mon père, vos prières, votre bénédiction m'ont été d'un secours pour mener à bien mes études. Aucune dédicace ne saurait être assez éloquente pour exprimer ce que vous méritez, tous les sacrifices que vous n'avez cessé de me donner depuis ma naissance, durant mon enfance et même à l'âge adulte, je vous dédie ce travail en témoignage de mon profond amour, puisse dieu vous accorder santé, longue vie et bonheur.

*À vous ma belle-sœur BOUCHRA, à votre mari, je vous souhaite la joie, la santé et la sérénité.
À toi mon cher frère WALID, je te souhaite une longue vie pleine de santé et de réussite.*

À vous très cher grand père BOUTOCHENT, mes grands-mères ZOHRÀ et MARJEM, veuillez trouver dans ce modeste travail ma reconnaissance pour tous vos efforts, vos conseils, que dieu vous garde pour nous.

À toute la famille TOUIL, et la famille DJEBIL, grand et petit.

Je tiens à remercier DR LAROUSSE, DR HADOUCHE, de m'avoir aidé durant mon stage pratique.

Je remercie aussi DR DJILI Y, DR KHANOUSSE, DR LIBDIRI S pour leur aide.

Un remerciement spéciale pour vous DR SMAIL K de m'avoir accompagné et de m'avoir soutenu.

À tous les membres du groupe, selma, amina, amira et sara, grâce à vous que nous avons pu réaliser ce mémoire, je vous souhaite toute la réussite.

À toi ma meilleure amie hala, À toi ma belle amel, À toi ma chérie oum elkhir, À toi mon binôme, ma copine dalal, À toi layla, hiba, sihem je vous souhaite une vie pleine de joie, de santé et de bonheur.



Remerciements

A mes chers parents, pour m'avoir épaulé moralement tous les jours et pour leur soutien constant, sans eux, je n'en serais pas là.

A mes chers frères Farouk et Amar, à mes chères sœurs Ahlem, Nawel et Mounia pour m'avoir encouragé tout le temps et l'amour inconditionnel.

A ma meilleure amie Lydia Bendjoudi, pour sa présence précieuse dans ma vie et le soutien qu'elle m'accorde quotidiennement.

A ma belle sœur Lila pour sa gentillesse et son soutien

A mes cousines pour leur amour et soutien,

Asma, Sarah, Nadia, Meriem, Kenza, Soumia, Ferial, Maroua, Thoraya

A mes cousins, mes oncles et mes tantes

A tous les membres de la famille Doumi et Djeribia.

A mes amis Selma, Khaled, Abderaouf, Amira, Sara, Loubna, Chahinda, Fella, Fedoua, Maroua, Hind, Amina, Majda, Chaima, Bouchra, Randa, Ihcene, Dalel, Nabila, Sarah, Achraf, Mohammed, pour les très bons moments partagés ensemble, je vous aime beaucoup et je vous souhaite tout le bonheur du monde.

Je tiens enfin à remercier tout particulièrement mon groupe de mémoire, Sarah, Amira, Yasmine et Selma, pour leurs efforts et leur bonne humeur, aussi pour tous ces agréables moments passés ensemble,

Amina Doumi



Je dédie ce modeste travail

A la Lumière de mes yeux, l'ombre de mes pas et le bonheur de ma vie ma mère qui veille à ma réussite et mon bonheur pour son sacrifice et soutien qui m'ont donné confiance, courage et sécurité.

A mon cher père qui a toujours cru en moi et a mis à ma disposition tous les moyens nécessaires pour que je réussisse dans mes études.

A mon cher frère et mes sœurs, pour leurs soutiens et leurs encouragements qu'ils m'ont apporté avec toute mon affection et ma reconnaissance. c'est grâce à votre encouragement et votre soutien que je suis arrivée jusqu'ici.

A toute ma famille, je vous remercie de votre patience vous m'avez aidé toujours à avancer, pour le soutien moral au moment difficile, merci d'être toujours près de moi, famille avec laquelle je souris.

À mes très chères amies, je dédie ce travail à toute notre préparation, les jours et les nuits blanches, nos larmes et nos fous rires, nos déceptions et nos éclats de joie. À notre belle amitié.

En fin à toutes les personnes qui comptent pour moi, intervenues dans ma vie à un moment ou un autre et qui ont participé à faire de moi celle que je suis aujourd'hui.

Hacene Selma



Résumé :

Les dentistes sont de plus en plus souvent amenés à rencontrer et à prendre en charge des patients présentant des dysmorphoses dento-maxillo-faciales. Ces dernières peuvent résulter du dysfonctionnement oro-facial (dysfonctions et para-fonctions). L'orthopédie dento-faciale vise à traiter ces dysmorphoses et selon Allouch (2006, p.6) «à créer ou à construire une occlusion thérapeutique stable qui soit compatible avec l'enveloppe fonctionnelle du patient». La thérapeutique fonctionnelle mécanique a pour but de corriger les dysmorphoses dento-maxillo-faciales en établissant le déroulement physiologique des fonctions oro-faciales par des moyens mécaniques.

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

Dans un premier temps, nous expliquons l'équilibre neuromusculaire oro-facial et de la physiologie des fonctions oro-faciales : la respiration, la mastication, la déglutition et la phonation puis nous présentons les dysfonctions et les para-fonctions : la ventilation orale, la déglutition atypique, bruxismeetc

En second lieu nous présentons les moyens thérapeutiques mécaniques et en expliquant leur construction, description, indications et contre-indications et leurs effets sur les maxillaires.

Mots clés :

Thérapeutique fonctionnelle mécanique

Fonction

Dysfonction

Abstract:

Dentists are more and more often brought to meet and take in charge patients presenting dento maxillo facial dysmorphoses. These last can result from the oro facial dysfunction (dysfunctions and para functions). Dento facial orthopedy aims at treating these dysmorphoses and according to Allouch (2006, p.6) "to create or build a stable therapeutic occlusion which is compatible with the functional envelope of the patient". the purpose of the mechanical functional therapeutic is to correct the dento-maxillo-facial dysmorphoses by establishing the physiological course of the oro-facial functions by mechanical ways .

Our work consists in the clarification of the mechanical functional therapeutic and the evolution of these equipments in orthodontic.

Initially, we explain the oro-facial neuromuscular balance and of the physiology of the oro-facial functions: respiration, the chewing, swallowing and phonation then we present dysfunctions and para functions: oral ventilation, atypical swallowing, bruxism... etc

Secondly we present the mechanical therapeutic ways and explain their construction, description, indications and contraindication and their effects on jaws.

Keywords:

Mechanical functional therapeutics

Function

Dysfunction

LISTE DES ABRÉVIATIONS

SNC:système nerveux central

CNM:comportement neuromusculaire

AFMP: angles fonctionnels masticatoires de planas

ATM: articulation temporo-mandibulaire

OIM: occlusion d'intercuspidation maximale

HAS:haute autorité de santé

SAOS:syndrome d'apnée obstructive du sommeil

SPR:syndrome du pierre robin

ELN: enveloppe linguale nocturne

RNO : réhabilitation neuro-occlusale

FEO:Force extra orale

FR:Frankel

CAI:couronnes en acier inoxydable

MPV: variateur de position mandibulaire

OAM:orthèse d'avancée mandibulaire

IAH:indice d'apnée/ hypopnée

PPC: pression positive continue

CFAO:conception et fabrication assistées par ordinateur

TAP:thornton Adjustable Positionner

AOS: apnée obstructive du sommeil

EMA: elastic mandibular advancement

SAO:syndrome d'apnée obstructive

CAD:computer-aided design

CAM:computer-aided manufacturing

IAHO: index d'apnées-hypopnées obstructive

SAS: syndrome d'apnée du sommeil

SOMMAIRE :

1.Introduction :	12
2.Définitions :	2
2.1Fonction:.....	2
2.2 Dysfonction:.....	2
2.3 Parafonction:.....	2
3.Rappels sur le comportement neuromusculaire oro-facial.....	2
3.1Définition:.....	2
3.2 L'équilibre neuromusculaire oro-facial :	3
3.3 L'engrammation cérébrale.....	4
3.4Les fonctions oro-faciales:.....	4
3.4.1La respiration :	4
3.4.2La mastication :	5
3.4.3 La déglutition:	5
3.4.4 La phonation :	6
4.Les anomalies fonctionnelles:.....	7
4.1Dysfonctions et parafonctions.....	7
4.1.1Dysfonctions :.....	7
4.1.1.1La ventilation orale :	7
4.1.1.2La mastication dysfonctionnelle :	8
4.1.1.3La déglutition dysfonctionnelle :	9
4.1.1.4Les troubles de la phonation :	10
4.1.2Les parafonctions:.....	11
4.1.2.1 La succion de pouce :	12
4.1.2.2 Le Bruxisme.....	13

4.1.2.3 mordillement de la lèvre :	14
4.1.2.4 Le comportement lingual :	14
4.1.2.5 L'onychophagie :	15
4.2 Les anomalies de la cinématique mandibulaire:.....	15
4.2.1 Le pro glissement mandibulaire:	15
4.2.2 La latérodéviat ion mandibulaire:	16
4.3 Syndromes :	17
4.3.1 Syndrome d'apnées obstructives du sommeil :	17
4.3.2 Syndrome de robin :	19
4.3.3 Syndrome de Rix.....	20
4.3.4 Syndrome d'Eschler (Cauhépé et Fieux):.....	20
5.La Therapeutique fonctionnelle mecanique:.....	22
5.1 Historique :	23
5.2 Définition de la thérapéutiq ue fonctionnelle :	23
5.3 Principes de la thérapéutiq ue fonctionnelle mécanique :	23
5.4 Les objectifs de la thérapéutiq ue fonctionnelle mécanique :	24
5.5 Les indications et les contre-indications des thérapéutiq ues fonctionnelles mécaniques :	24
5.5.1 Les indications :	24
5.5.2 Les contre-indications :	25
5.6 Moyens thérapeutiques :	25
5.6.1 Appareils de rééducation du comportement neuromusculaire :	25
5.6.1.1 Le pare-choc labial ou lip bumper :	25
5.6.1.2 L'enveloppe linguale nocturne ou ELN de BONNET :	27
5.6.1.3La grille anti-langue :	29
5.6.1.4La perle de Tucat ou herbe bleue :	30
5.6.1.5L'écran buccal vestibulaire :	31

5.6.1.6 Les pistes de PLANAS (RNO) :	33
5.6.1.7 Gouttières d'éducation fonctionnelle :	36
5.6.1.8 Rampe à langue Salagnac :	37
5.6.1.9 La plaque rééducative de DOUAL :	37
5.6.2 appareils fonctionnelles orthopédiques	38
5.6.2.1 activateurs rigides :	38
5.6.2.1.1 activateurs de classe II :	38
5.6.2.1.1.1 activateurs monobloc rigides <i>de Robin</i> :	38
5.6.2.1.1.2 Activateur d'Andersen :	39
5.6.2.1.2 activateurs de classe III d'Andersen :	42
5.6.2.1.3 association activateur et force extra-orale :	44
5.6.2.1.3.1 activateur de Teuscher :	48
5.6.2.1.3.2 activateur de Chabre :	49
5.6.2.1.3.3 activateur de Lautrou :	49
5.6.2.1.4 L'équiplan de Planas :	51
5.6.2.1.5 Gouttière de surélévation de Château :	52
5.6.2.2 activateurs élastiques ou composites.....	53
5.6.2.2.1 le gebissformer de Bimler (A,B,C)	54
5.6.2.2.2 le bionator de Balters.....	56
5.6.2.2.3 le régulateur de fonction de Fränkel.....	58
5.6.2.2.4 le twin block	65
5.6.2.3 activateurs propulseurs à butée :	67
5.6.2.3.1 la bielle de Herbst :	67
5.6.2.3.2 bielle de Martine Tavernier :	70
5.6.2.3.3 l'activateur de Château :	71
5.6.2.3.3.1 trois pièces de Château :	71

5.6.2.3.3.2	Quatre pièces de Château	72
5.6.2.3.4	Cantilever Bite Jumper :.....	73
5.6.2.3.5	les bielles Forsus :.....	74
5.6.2.4	les activateurs souples.....	75
5.6.2.5	Les orthèses d'avancée mandibulaire (OAM):	76
5.6.2.5.1	Définition:	76
5.6.2.5.2	Classification:	76
5.6.2.5.2.1	OAM universelles et OAM sur mesure:	76
5.6.2.5.2.2	OAM biblocs et OAM monoblocs:	77
5.6.2.5.2.2.1	les orthèses d'avancée mandibulaire biblocs:	77
5.6.2.5.2.2.1.1	l'appareil de Herbst :.....	78
5.6.2.5.2.2.1.2	l'orthèse Klearway:	78
5.6.2.5.2.2.1.3	L'orthèse TAP® (Thornton Adjustable Positioner).....	79
5.6.2.5.2.2.1.4	Orthèse Narval O.R.M ® :	80
5.6.2.5.2.2.1.5	l'orthèse EMA ® (Elastic Mandibular Advancement).....	81
5.6.2.5.2.2.1.6	Silent Nite.....	82
5.6.2.5.2.2.1.7	l'appareil de HILSEN:.....	83
5.6.2.5.2.2.1.8	l'orthèse SILENCER:.....	84
5.6.2.5.2.2.1.9	Le Moses.....	84
5.6.2.5.2.2.1.10	l'orthèse SUAD:.....	85
5.6.2.5.2.2.1.11	l'orthèse Positionneur PM ajustable	86
5.6.2.5.2.2.1.12	l'orthèse SomnoDent MAS :	87
5.6.2.5.2.2.2	les orthèses monoblocs :	88
5.6.2.5.2.2.2.1	Positionneur Mandibulaire Retenu Fermé (CRMP)	88
5.6.2.5.2.2.2.2	l'orthèse SNOAR:	89
5.6.2.5.2.2.2.3	l'orthèse SomnoGuard.....	89

5.6.2.5.2.2.2.4	Dispositif de repositionnement incliné mandibulaire (MIRS)	89
5.6.2.5.2.2.2.5	L'ORTHESE E.S.A. (Elastomeric Sleep Appliance)	91
5.6.2.5.2.2.2.6	l'orthèse OSAP:	91
5.6.2.5.2.2.2.7	l'orthèse SNORE GUARD:.....	92
5.6.2.5.2.2.2.8	l'orthèse MicrO2:	93
5.6.2.5.2.2.2.9	l'orthèse SnoreFree:.....	93
5.6.2.5.3	Mécanisme d'action:	94
5.6.2.5.4	indications et contre-indications :.....	96
5.6.2.5.5	effets secondaires et complications des OAM	98
5.6.2.5.6	Critères de choix de l'OAM pour un patient	99
5.6.2.5.7	Réalisation des OAM:.....	99
5.6.2.5.8	Port de l'orthèse d'avancée mandibulaire:	100
5.7	effets de la thérapeutique fonctionnelle mécanique:.....	99
6.	Cas clinique.....	101
7.	Conclusion:.....	105

1- Introduction

La thérapeutique fonctionnelle 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 en une praxie adulte. 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 systèmes 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.

2- Définitions

2-1 Fonction : action spéciale caractéristique normale d'une partie du corps, d'un organe ou d'un appareil. [1] C'est l'ensemble des propriétés actives concourant à un même but chez l'être vivant. [2]

2-2 Dysfonction: La dysfonction est une déviation de la fonction, c'est à dire un fonctionnement anormal, irrégulier, exagéré, diminué d'un organe. [3]

2-3 Parafonction: un organe exerçant de façon prolongée ou répétée, une activité qui est anarchique par rapport à celle à laquelle il se livre habituellement dans l'exercice de sa fonction. [4]

3- Rappels sur le comportement neuromusculaire oro-facial

3-1 Définition:

On appelle 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 donc pas 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.

Leur caractéristique essentielle est d'être acquise, par opposition aux coordinations réflexes, cette acquisition pouvant relever de l'expérience du sujet, de l'éducation au sens large.

Chaque individu a son propre CNM, contrairement à la fonction commune.

Son établissement participe au mécanisme général du développement psychomoteur de l'enfant, notion introduite par DUPRE autour des années 1900, qui met en relation 2 aspects fondamentaux de la vie humaine : la vie psychique et l'activité motrice. [5]

3-2 l'équilibre neuromusculaire oro-facial :

Les procès alvéolaires et les dents sont situés entre 2 masses musculaires (langue et muscles péri buccaux).^[5]

Entre 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 >.^[6]

Les forces antagonistes s'équilibrent au niveau de ce couloir musculaire de CAUHEPE ou "zone 0" de DANGY (zone calme par Harfin ; zone neutre par Gugino) où la résultante des forces est nulle.

Dans ce couloir, les procès alvéolaires et les dents se positionnent dès leur éruption.

S'il existe un déséquilibre, la direction de croissance des procès alvéolaires et des dents sera égale à la résultante des déséquilibres en présence.^[5]

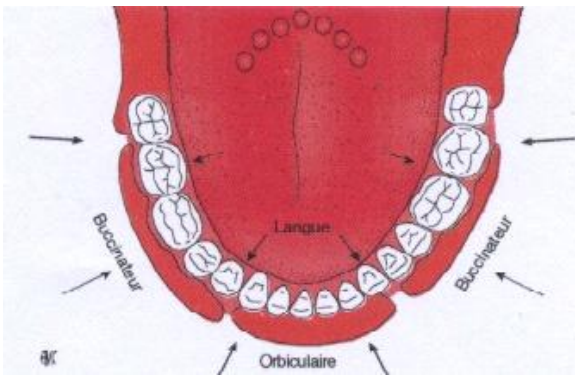


Figure 1-1 : le couloir dentaire de château

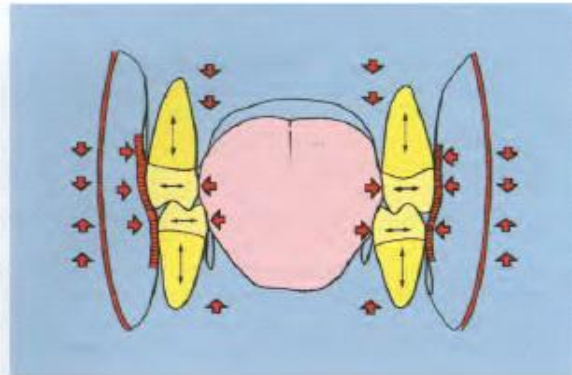


Figure 1-2 : éléments et forces limitant le couloir dentaire

3-3 L'engrammation cérébrale :

C'est l'ensemble des conduites motrices 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 de fonctions).

Les influx nerveux issus des récepteurs proprioceptifs servent à réaliser « le câblage » cérébral

nécessaire à l'exécution des fonctions, c'est ce que l'on nomme les engrammes cérébraux.

Le renforcement et la fixation de l'engramme sont liés à la répétition des mouvements de la fonction ou du geste, cette répétition permet d'acquérir progressivement un automatisme.

Cette engrammation des différentes fonctions n'est réellement terminée que vers 10 ans, à cette époque, l'ensemble des circuits nécessaires à l'accomplissement de la sphère oro-faciale, est mis en place. [7]

3-4 Les fonctions oro-faciales :

3-4-1 La respiration :

C'est une fonction adaptée à l'échange d'oxygène et de gaz carbonique entre l'organisme et le milieu ambiant et à la protection des variations climatiques et microbiologiques de l'atmosphère. Si la déglutition est la fonction vitale du fœtus, dès la naissance, la fonction ventilatoire est la fonction vitale la plus importante. Chez le nouveau-né, il existe un réflexe inné de ventilation nasale : si l'on obture les narines d'un nourrisson, aucune ventilation buccale suppléante n'apparaît.

La ventilation nasale est destinée à assurer le filtrage et la désinfection, l'humidification et le réchauffement de l'air ambiant. Le flux ventilatoire subit ces différentes modifications au niveau de la partie haute de l'arbre respiratoire : pyramide nasale, fosses nasales et sinus. [7] Cette fonction n'est efficace que si la langue prend appui conjointement sur le palais et sur les arcades alvéolo-dentaires, sollicitant ainsi la suture médio-palatine par l'écartement des maxillaires, et les lèvres doivent se joindre sans effort. [8]

3-4-2 La mastication :

C'est la phase initiale de la digestion. Elle permet le broyage des aliments (diminution de la granulométrie) et l'insalivation du bol alimentaire, ce qui le rend apte à être dégluti.

Selon Rix: « C'est un jeu de l'ensemble des muscles qui permet au bol alimentaire d'être conduit et amené précisément dans la position où les dents les broient »

Elle correspond à un déplacement mandibulaire rythmique selon des cycles, faisant intervenir l'action coordonnée de nombreux muscles. La forme des cycles varie entre chaque individu et dépend de la consistance du bol alimentaire.

Les cycles font intervenir des mouvements d'abaissement / élévation de la mandibule,

de propulsion / rétropropulsion, ainsi que de diduction (composante latérale). Une mastication fonctionnelle stimule la croissance de la sphère maxillo-faciale, et donc le développement des arcades dentaires (planas).[2]

La mastication ne consiste pas uniquement en des mouvements verticaux de la mandibule (abaissement et élévation) car cela ne produirait que des contacts ponctuels entre les dents antagonistes. Les mouvements masticatoires sont beaucoup plus complexes, sous forme de boucles décrivant un cycle masticateur utilisant les 3 plans de l'espace. De plus, une mastication normale est **une mastication unilatérale alternée** c'est à dire d'un seul côté à la fois, à gauche ou à droite.[9]

Une bonne alternance des gestes va agrandir un héli-maxillaire, puis l'autre, et allonger une héli-mandibule, puis l'autre, entraînant ainsi un développement symétrique des maxillaires avec coïncidence des milieux et prévention de l'encombrement dentaire supérieur et inférieur. [10]

3-4-3 La déglutition :

C'est l'acte par lequel le contenu buccal est propulsé de la bouche vers l'estomac, elle se fait suite à la mastication mais elle intervient aussi lors de la déglutition de la salive. Elle nécessite une bonne coordination neuromusculaire. Seule la phase orale de la déglutition est sous le contrôle volontaire (les phases pharyngée et œsophagienne sont réflexes).

En journée la déglutition est un acte automatique ; la nuit elle devient réflexe. [11]

Chez le nouveau-né la déglutition est inséparable de la succion et évolue en fonction de la maturation du système nerveux central, du développement du système sensitivomoteur (apparition des dents, allongement des lèvres...) et du changement de mode de nutrition.

Normalement, la transition entre la déglutition du nourrisson et celle de l'enfant s'effectue vers 18 mois. Toutefois, la persistance de cette déglutition atypique avec propulsion linguale ne doit être considérée comme anormale que si elle persiste au-delà de 8 à 10 ans. Chez l'adulte, elle s'effectue arcades en occlusion, la mandibule étant stabilisée par le contact dentaire lié à la contraction des muscles élévateurs, sans participation des orbiculaires des lèvres, la pointe de la langue appuyée sur la papille rétro-incisive.[2]

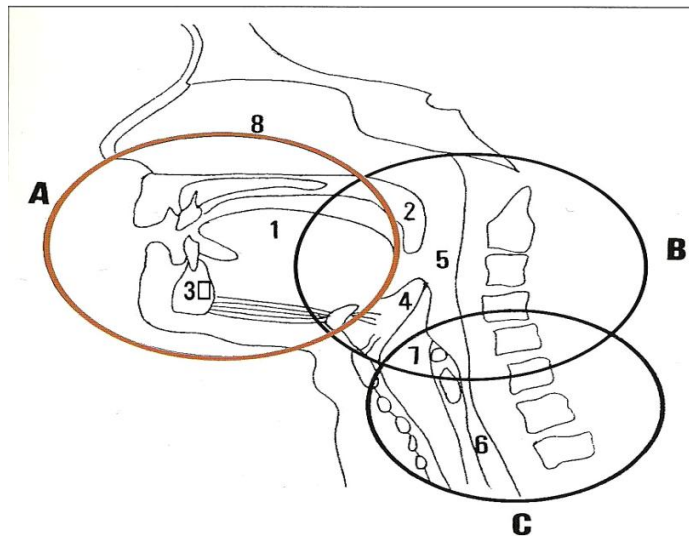


Figure 2 - « Coupe sagittale de la tête et du cou »
A : phase orale ; B : phase pharyngée ; C : phase œsophagienne
(BLEECKX, 2001)

3-4-4 la phonation :

La phonation est une fonction à but de communication. Elle nécessite la participation de plusieurs unités anatomiques permettant tout d'abord l'inspiration, puis l'expiration de l'air plus ou moins modulées, aboutissant à la formation de phonème. [12]

Comme l'écrit Château, dans la triade « déglutition-phonation-comportement habituel » (ou posture habituelle), c'est le troisième élément qui constitue probablement le facteur essentiel du développement dento-facial, les deux autres n'étant que des « témoins associés ».

L'air inspiré et expiré va subir des modifications créant des sons élémentaires du langage appelé "phonèmes", qui une fois regroupés formeront des mots. [13]

Dans la langue française aucun phonème ne doit se prononcer avec la langue en appui sur les dents.

Nous étudierons certains phonèmes :

Les palatales (D, L, N, T)

On les appelle aussi dentales, ils doivent se prononcer pointe de la langue touchant les papilles palatines.

Cet appui de la langue se retrouve à la fois dans la position de repos, la déglutition et la phonation. On parle d'un appui triptyque.

Les sifflantes (S,Z) et les chuintantes (CH,J)

La langue ne doit pas toucher les dents antérieures. Les bords latéraux de la langue doivent être en contact avec les molaires et sa pointe doit rester libre, soit être en contact avec la muqueuse rétro-incisive ou avec les papilles palatines.

Les fricatives (F,V)

Elles se prononcent avec un appui de la face interne de la lèvre inférieure contre les incisives supérieures.

Les labiales (M,B,P)

la prononciation se fait grâce à l'appui de la lèvre supérieure sur la lèvre inférieure, les deux lèvres venant au contact l'une de l'autre.[14]

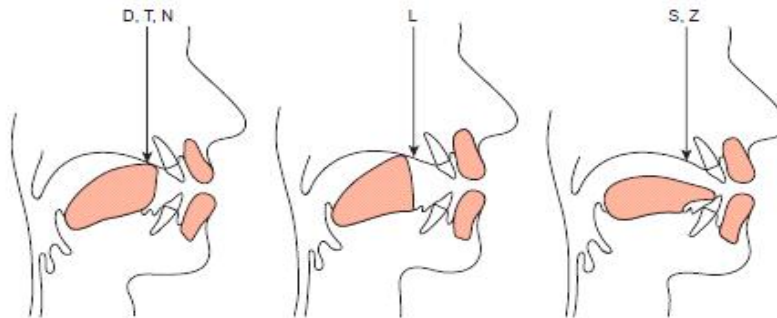


fig. 3 Position de la pointe de la langue pour l'articulation des D, T, N, L, S, Z.

4- Les anomalies fonctionnelles

4-1 Dysfonctions et parafonctions

4-1-1 Dysfonctions :

4-1-1-1 La ventilation orale :

La ventilation buccale est une anomalie du comportement de la fonction respiratoire. Elle peut être utilisée lorsque les voies aériennes supérieures sont obstruées, ou lors d'un effort intensif.[15][16]

Elle provoque notamment une altération de la posture linguale (langue basse et antérieure), mandibulaire (les lèvres s'entrouvrent, supprimant ainsi des références proprioceptives nécessaires au positionnement de la mandibule) et céphalique. [17]

Les voies respiratoires hautes peuvent être obstruées si le patient présente une déviation

de la cloison nasale, des polypes, une rhinite allergique, une hypertrophie adénoïdienne ou amygdalienne et un syndrome d'apnée du sommeil, dans ce cas la respiration devient buccale. [15][16]

La ventilation orale va avoir un ralentissement local sur le développement maxillo-facial, tout d'abord sur le développement et la croissance des sinus et sur la dentition.

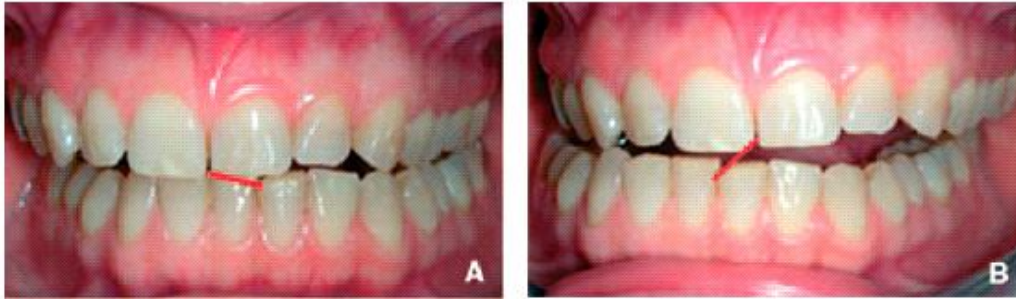
On aura donc à faire à un défaut d'expansion sinusienne, à un trouble de croissance au niveau molaire. Par conséquent un hypo développement transversal du maxillaire, et à une latérodéviatation mandibulaire avec inversé d'articulé. [18]

4-1-1-2 La mastication dysfonctionnelle :

On distingue deux types de mastication dysfonctionnelle :

- **La mastication unilatérale dominante** où le sujet mastique le plus souvent du même côté, induisant une croissance maxillo-mandibulaire asymétrique. Ces modifications morphologiques créent des conditions favorables au renforcement de la mastication unilatérale dominante, instaurant un véritable cercle vicieux dysmorpho-fonctionnel ;
- **La mastication verticale bilatérale**, effectuée essentiellement avec des mouvements d'ouverture et de fermeture et parfois un mécanisme de succion associé, qui ne permet ni une usure dentaire correcte, ni des stimuli de croissance suffisants. Elle favorise donc les blocages occlusaux de la croissance mandibulaire et la rétrognathie mandibulaire. [19]

Les angles fonctionnels de mastication de planas (AFMP) sont révélateurs de la fonction de mastication. Ils représentent le déplacement en diduction du dentelé dans le plan frontal. Si la mastication est efficace, les AFMP droits et gauches doivent toujours rester égaux et diminuer avec l'âge par usure des dents. Si l'un des angles est plus petit alors on peut penser que la mastication n'est pas alternée mais s'effectue préférentiellement de ce côté. L'asymétrie de ce déplacement s'il perdure pourrait développer une dysmorphose maxillo-mandibulaire. [20]



**fig.4 sujet présentant une mastication unilatérale gauche
A,B: Angles fonctionnels de Planas asymétriques**

Un défaut de mastication peut entraîner une hypotonie des muscles masticateurs aggravant une rotation mandibulaire postérieure et diminuant la stimulation de la croissance transversale maxillaire. [21]

4-1-1-3 La déglutition dysfonctionnelle :

Elle est soit un geste consécutif à la persistance d'un geste immature de type succion/déglutition (primaire ou infantile) pouvant être associé à un trouble de l'oralité ou bien un geste d'adaptation ou de compensation consécutif à un ensemble de dysfonctions oro-faciales (une ventilation buccale, des postures basses linguales et mandibulaires, une incompétence labiale des para-fonctions) la problématique relève de la coordination du geste.

La déglutition atypique est définie par la triade de Romette 1982:

- Une contraction des muscles faciaux et des lèvres.
- Une protrusion linguale.
- Une absence de contacts dentaires. [22]

La déglutition devient dysfonctionnelle ; aussi qualifiée de primaire, infantile ou atypique si la maturation ne s'est toujours pas effectuée vers 9-10 ans. On peut alors observer; une absence de contact dentaire, des contractures péri-orales et mentonnières, une projection linguale antérieure et/ou latérale avec interposition entre les arcades. Il existe différentes formes dysfonctionnelles en fonction de la combinaison des signes. Les origines sont diverses: immaturité psychologique; tic de succion, allaitement prolongé, décalage squelettique de cl II, ankyloglossie, surplomb augmenté ou béance antérieure.[23]

Thérapeutique fonctionnelle mécanique en orthodontie

Les répercussions d'une déglutition atypique sur l'appareil manducateur peuvent être diverses : béances antérieure (fig. 5-1), latérale (fig. 5-2) ou antérolatérale ; protrusion des incisives (fig. 5-3), associée ou non à une béance, avec augmentation de l'activité de la musculature péri orale qui doit compenser le manque de fermeture de la bouche (fig. 5-4) ; articulés inversés ; maxillaire en « V » ; prognathisme mandibulaire.[24]



Fig. 5-1: Béances antérieure.



Fig. 5-2 : Béance latérale.

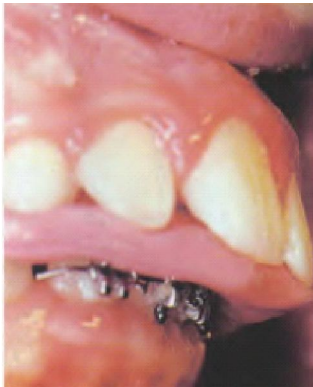


Fig. 5-3 protrusion des incisives avec langue en crochet sur les incisives inférieures fig 5-4: déglutition atypique. Noter l'augmentation de l'activité de la musculature péri-orale qui doit compenser le manque de fermeture de la bouche

4-1-1-4 Les troubles de la phonation :

L'étude de la phonation permet de déceler une dysfonction linguale, car la langue joue un rôle important dans l'élaboration des sons. [25]

Le stigmatisme est un trouble de la parole qui perturbe l'articulation de certains sons, le plus souvent les sons « s », « z », « ch » ou « j » et parfois les sons « t », « d » et « n ». [26][27]

Stigmatisme-inter dental : (zézaiement)

« La pointe de langue vient se placer entre les arcades dentaires pour la prononciation des consonnes [s], [z], [t], [d], [n]. Les stigmatismes inter dentaux et latéraux sont les plus

fréquents.

Le stigmatisme inter dental est souvent lié à un trouble d'articulé dentaire et/ou à une déglutition atypique. »

Stigmatisme-addental :

« Trouble d'articulation qui peut affecter les consonnes [s], [z]. La langue se place trop près des incisives supérieures, avec l'apex orienté vers les incisives inférieures, ce qui provoque un son aigu et sifflant. » [28]

Latéral :« chuintement ou schlintement » les côtés de la langue sont flasques. L'air, qui passe normalement au centre, est plutôt dirigé d'un côté de la bouche ou des deux côtés. Souvent, on entend le bruit de l'air. [26][27]

Le rapport entre les troubles articulatoires et les troubles morphologiques a été résumé par DAHAN dans le tableau ci-dessous [29]

Troubles morphologiques	Troubles articulatoires
<ul style="list-style-type: none"> - béance incisive ou infraclusion - supraclusion - pro-alvéolie et labio-version marginale incisive - pro-alvéolie apicale et linguo-version des incisives - brèches antérieures - brèches latérales 	<ul style="list-style-type: none"> - stigmatisme interdental interdentalité antérieure - stigmatisme latéral ; chuintement - pulsion linguale sur les incisives lors de l'articulation des dentales - stigmatisme adental - interdentalité stigmatisme interdental - schlintement chuintement

Corrélation entre troubles morphologiques et troubles articulatoires de DAHAN

4-1-2 Les parafunctions:

Parallèlement aux fonctions oro-faciales physiologiques il existe des parafunctions. [30] Environ 30% des enfants entre 3 et 16 ans sont atteints d'un trouble d'une fonction ou d'une parafunction. Les plus fréquents sont les tics de morsure, le bruxisme et la succion digitale. [31]

4-1-2-1 La succion de pouce :

La succion du pouce est une forme de succion non nutritive survenant dès la 29^{ème} semaine de gestation.^[32] Les comportements de succion chez les nourrissons et les jeunes enfants sont principalement dérivés du besoin physiologique en nutriments et sont normaux dans les 2-3 premières années de la vie, cependant, peuvent causer des dommages permanents s'ils se poursuivent au-delà de cette période.^[33] La poursuite des habitudes orales est généralement due à des stimuli physiques et émotionnels tels que l'ennui, le stress, la faim, l'hyperactivité, la tristesse, le plaisir et divers types de handicaps.^[32] La compréhension actuelle du développement de l'enfant suggère que des comportements de succion apparaissent également et persistent en partie à cause de besoins psychologiques; normalement, les nourrissons développés ont une motivation biologique inhérente à la succion.^[33]

La succion non nutritive est une des étiologies participant à l'apparition des dysfonctions orofaciales : la béance antérieure ou latérale aboutit à un comblement lingual et va favoriser ou pérenniser une déglutition infantile.^[34]

L'influence des habitudes de succion non nutritives sur la forme et le développement des arcades dentaires est bien établie, ^{[35][36]} Elle se traduit par une augmentation de la profondeur du recouvrement des dents du bas par celles du haut (overbite), une augmentation de la projection antérieure des dents maxillaires (overjet), une rétroposition de la mandibule par rapport au crâne et au maxillaire (classe II). Les suctions non nutritives tardives aggravent et pérennisent ces troubles : en cas de succion à 48 mois ou au-delà, on observe une arcade maxillaire plus étroite et de nombreuses perturbations de l'occlusion normale (overjet, cross-bite postérieur).^[37]



Fig. 6-1 : la pression exercée par le doigt favorise la béance antérieure la survenue d'un articulé inversé



Fig. 6-2: la succion de deux doigt s'appuyant sur les incisives inférieures favorise

4-1-2-2 Le Bruxisme

« Le bruxisme est une contracture inconsciente, nocturne ou diurne, des muscles élévateurs de la mandibule, pouvant se produire aussi bien chez l'enfant que chez l'adulte, et sous l'influence de certains états nerveux » [38]

Chez l'enfant il est essentiellement nocturne, plus fréquent chez le garçon entre 7 et 12 ans. [39] C'est une des causes de parasomnies (ensemble de manifestations accompagnant le sommeil, qui peuvent être pathologiques comme physiologiques) les plus fréquentes, souvent retrouvé chez des enfants anxieux ou présentant un trouble de l'occlusion.

Étude clinique :

Velez et al.[40] ont comparé la position de la tête et l'usure dentaire chez les enfants bruxoman et non bruxoman, en denture primaire. L'étude a montré que la tête a une position plus orientée vers l'avant et vers le bas chez les enfants atteints de bruxisme par rapport aux enfants non bruxoman. Or, une position céphalique antérieure et basse comme celle observée chez les enfants atteints de bruxisme provoque une hypertonie des muscles masticateurs [41], entretenant la parafonction de type bruxisme préexistante.

Le bruxisme peut donc être relié au phénomène d'hypopnée. [42]

L'étude de Velez et al. Entre le bruxisme et la position céphalique perturbée, montre que le bruxisme joue un rôle perturbateur de la fonction respiratoire et de la mastication.

4-1-2-3 mordillement de la lèvre :

C'est une habitude déformante responsable de plusieurs dysmorphoses souvent associée à une déglutition atypique elle est la conséquence de la persistance anormale de la succion déglutition. La lèvre inférieure est interposée derrière les incisives en exerçant une force musculaire importante sur les incisives inférieures en les lingualant. Ce tic associe souvent l'interposition, l'aspiration pouvant provoquer des lésions au niveau de la face interne de la lèvre inférieure ainsi que le mordillement qui peut laisser des marques sur le versant muqueux de la lèvre inférieure.

Retentissement sur la face : Proalvéolie supérieure ; rétroalvéolie inférieure ; Infraclusion ou béance antérieure ; rétroposition de la mandibule qui s'installe suite à la diminution de l'activité du ptérygoïdien externe qui intervient sur la croissance mandibulaire ; diapneusie au niveau de la face interne de la lèvre inférieure due à l'aspiration ; empreintes des bords libres des incisives supérieures dues au mordillement. [43]

4-1-2-4 Le comportement lingual :[15] [44] [45][46]

Pour SOULET « on considère comme normale une langue contenue sans effort dans la cavité buccale et ne s'interposant pas entre les arcades, ni antérieurement, ni latéralement »

La posture linguale varie d'un individu à l'autre selon la maturation, la croissance, le type morphologique facial, le volume de la langue sa forme, son tonus musculaire, la forme de la cavité buccale, l'environnement musculaire et son attache mandibulaire (SOULET).

Elle est indissociable de l'équilibre musculaire et spatial langue/lèvre et langue/joues.

Mais pour RABERIN, ces facteurs rendent difficile le concept de « posture linguale normale »

La posture de la langue a donc son importance sur la position des procès alvéolaires (FRAUDET). Pour BIOUSSE, les dimensions, la forme et la position des arcades dentaires sont surtout dues à la position statique de la langue.

D'après le journal d'EDGEWISE, 3 types de dyspraxies linguales ont été étudiées et leurs conséquences sont les suivants :

1. La pulsion ou posture linguale antérieure de la langue au niveau incisif, est responsable

de l'élaboration ou l'aggravation des béances et des classes II-1

2. L'interposition postérieure est responsable de certains cas d'inversion des secteurs dentaires latéraux et de l'infraclusion des secteurs dentaires postérieurs (dû au manque d'égression)
3. La langue basse ou trouble postural non fonctionnel de la langue, peut être à l'origine d'une classe III .

4-1-2-5 L'onychophagie :

Définit comme étant l'action de se ronger les ongles. Cette para fonction ne semble pas avoir de conséquences sur la croissance alvéolaire. mais elle aurait une influence négative sur la santé des ATM (fortes contraintes), microtraumatismes au niveau des dents antérieures (risque de résorption radiculaire).

Une onychophagie intense asymétrique pourrait expliquer certaines mal positions incisives. [2]

4-2 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. [47]

4-2-1 Le proglissement mandibulaire:

Le proglissement mandibulaire ou pseudo-prognathisme mandibulaire est une anomalie fonctionnelle appartenant à la malocclusion de classe III. [48] C'est une position trop antérieure de la mandibule dans le massif facial en occlusion d'intercuspidation maximale. La mandibule est de taille normale. [24]

Les causes de ce déplacement antérieur mandibulaire sont variées : [48]

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".

Les causes comportementales ou psychologiques :

- proglissement d'imitation, de mimétisme (Pont),
- proglissement mandibulaire du boudeur (Bassigny).

Ces prognathies par proglissement constituent une urgence thérapeutique puisque, non traitée, cette anomalie fonctionnelle plutôt simple, risque de se transformer, avec la croissance, en vraie classe III squelettique. [49]

L'occlusion inversée antérieure, qui est la conséquence du proglissement, touche une ou plusieurs incisives est due soit à une linguoversion des incisives supérieures, soit à une vestibuloversion des incisives mandibulaires, soit les 2 associées. Il est important à ce stade de procéder à l'unique geste qui permet de poser le diagnostic différentiel : la manœuvre de De Névezé ; elle permet d'obtenir une position de la mandibulaire plus rétruse minimisant les relations dentaires. En cas de prognathisme mandibulaire vrai, la manœuvre n'aboutit pas ; il n'y a aucune modification des rapports dentaires.[48]

4-2-2: La latérodéviatation mandibulaire:

C'est la déviation des milieux incisifs au cours du mouvement de fermeture.

Les latérodéviations fonctionnelles peuvent avoir comme origine une prématurité sur le chemin de fermeture physiologique qui fait glisser latéralement la mandibule en OIM. Généralement ces prématurités sont localisées, en denture lactéale, au niveau des canines de lait.

Ces obstacles occlusaux sont déterminés par une contraction du maxillaire due à la succion d'un doigt, à une ventilation orale, une position basse de la langue, etc.

La structure basale squelettique est au départ symétrique. Un événement extérieur déforme

d'abord les procès alvéolodentaires et ensuite l'os basal.

Clinique :en OIM

- des lignes médianes déviées ainsi que les freins.
- La face, dans sa partie inférieure, semble être dissymétrique.

On constate souvent un articulé inversé unilatéral, qui en réalité devient bilatéral en relation centrée.

En position de repos mandibulaire et en ouverture

Les lignes médianes et les freins se recentrent, et la face apparaît 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. Les procès alvéolodentaires vont devoir compenser. [24]

4-3 Syndromes :

4-3-1 Syndrome d'apnées obstructives du sommeil :

Selon la haute Autorité de santé (HAS) le syndrome d'apnées obstructives du sommeil se définit par la survenue, durant le sommeil, d'épisode anormalement fréquents d'obstructions complètes ou partielles des voies aériennes supérieures, responsables d'interruptions (apnées) ou de réductions significatives (hypopnées) de la ventilation, et associées à des manifestations cliniques, le plus souvent dominées par une somnolence diurne excessive avec parfois des endormissements incoercibles.

Il s'agit d'un véritable problème de santé publique qui touche entre 5 et 15% de la population adulte en fonction de l'âge. [50]

3 à 10 % des enfants présentent ces troubles, soit une prévalence supérieure à celle du diabète (0,5 %) ou de l'épilepsie (0,6 %) et qui reste comparable à celle de l'asthme (14 %). [51]

Les symptômes majeurs sont : le ronflement, l'hypersomnolence diurne et l'asthénie, une obésité et/ou une augmentation du tour de cou.

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 $\geq 5/h$ [52]

Certains phénotypes faciaux prédisposeraient au risque de troubles obstructifs du sommeil ; on décrit ainsi chez près de 34 % des enfants apnéiques une rétroposition mandibulaire, une hyper-divergence mandibulaire et un palais osseux ogival et profond. Les dysmorphoses de ces jeunes patients s'accompagnent fréquemment de malocclusions dentaires, car, d'une part, l'insuffisance de développement des maxillaires occasionne un manque de place pour les organes dentaires, et, d'autre part, l'enfant adopte une posture linguale et mandibulaire de compensation, à l'origine d'anomalies secondaires. [51]

Anomalies de la sphère oro et vélo-pharyngée :

- Au niveau du nez : déviation, polypes, etc.;
- Luette et palais : classification de Mallampati;
- Macroglossie
- Amygdales augmentées de volume.
- Maxillo-mandibulaires : rétro ou micrognathisme [52]

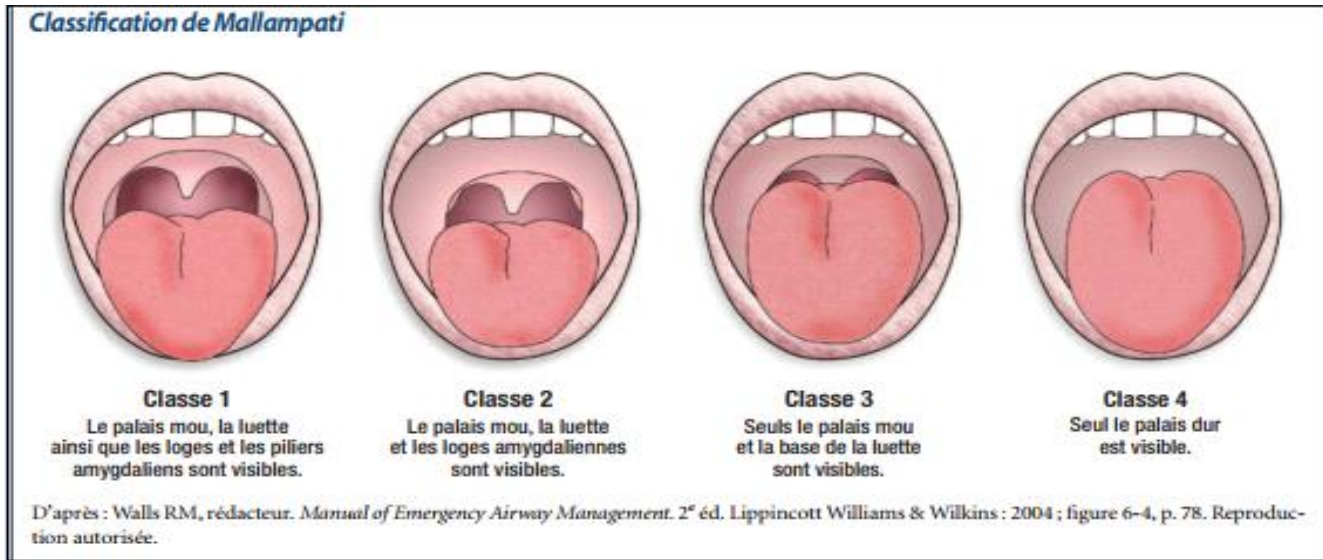


fig.7 classification de Mallampati

Un patient chez qui l'examen de la bouche ne permet de voir que la langue et le palais est plus à risque d'apnée. [52]

4-3-2 Syndrome de robin :

Le syndrome de Pierre Robin (SPR) se définit par l'association d'une fente palatine postérieure, d'un rétrognathisme et d'une glossoptose .

Le syndrome a été individualisé comme un dysfonctionnement néonatal du tronc cérébral responsable d'un défaut d'organisation des fonctions de la succion-déglutition, de la commande ventilatoire, de la motricité œsophagienne et d'une dysrégulation ortho-parasympathique cardiaque. [53]

Les données trouvées dans la littérature vont de 1 cas pour 2000 (Poswillo, 1968) à 1 cas sur 30 000 (Salmon, 1978) .

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. La triade malformative faciale rétro-mandibulie avec aspect caractéristique en « tête d'oiseau », glossoptose et fente palatine ou vélo-palatine qui n'apparaît pas constante (70 à 83 % des cas pour Delmotte). [54]

Les troubles des fonctions oro-faciales

- **Troubles de succion-déglutition** Ils sont marqués par des tétées inefficaces et par des

fausses routes alimentaires. La fibroscopie et particulièrement la vidéoscopie permettent d'évaluer la motricité oro-pharyngolaryngée. Elle a une tolérance bonne de la naissance à 18 mois puis sans grandes difficultés à partir de 3 ans.^{[55][56]}

-Troubles respiratoires C'est la principale cause de mortalité chez 25 % des nourrissons selon Couly. on distingue :

- les apnées centrales dues à un arrêt de la commande respiratoire ;
- les apnées obstructives dues à l'obstruction rétro-basi-linguale des voies aériennes supérieures ;
- le syndrome d'apnées du sommeil (SAOS) qui correspond à plus de dix pauses respiratoires supérieures à 10 secondes par heure ou de 15 apnées hypoxies par heure du sommeil.

La polysomnographie, l'oxymétrie nocturne (SAO2) et l'exploration fonctionnelle respiratoire sont indispensables pour quantifier leur gravité. ^{[57][58]}

- Trouble de la musculature glossopharyngo-hyoïdienne

4-3-3 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,

- 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. ^[59]

4-3-4 Syndrome d'Eschler (Cauhépé et Fieux):

C'est une anomalie de position linguale déterminée par une mimique de refuge à dominance latérale : 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.

Thérapeutique fonctionnelle mécanique en orthodontie

- Mandibule de forme normale.
- Articulation latérale croisée droite ou gauche.
- Déviation du chemin de fermeture.

5- La thérapeutique fonctionnelle mécanique

5-1 Historique :

En 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 forte que les travaux sur le rôle étiologique des dysfonctions ne cesseront de se multiplier, accompagnés de démonstratives observations cliniques.

Dès 1943, le livre de R. Srag, livre largement diffusé contient une revue des troubles morphologiques causés par les dysfonctions et un exposé détaillé des procédés de traitement par rééducation.

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

En France, le rôle principal est tenu par l'école de stomatologie (Cauhépé, Coutand, Fieux et Bouvet), qui, à partir de 1955, réaffirme le rôle étiologique des déséquilibres musculaires, Elle affine l'examen clinique et explique la pathogénie de certaines malocclusions .

En 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 jugé par ciné-radiographie. Par contre, la correction de la forme des arcades par des procédés mécaniques provoque, elle, une modification de la fonction.

A partir des années 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.

Cette conception d'une liaison étroite entre thérapeutique comportementale et traitement mécanique rencontra un vif succès. Elle fut renforcée et complétée par de nombreuses publications parmi lesquelles il faut citer les fascicules de D. Romette et le livre de Chauvois.^[60]

5-2 Définition de la thérapeutique fonctionnelle :

Elle est dite aussi : thérapeutique fonctionnelle passive, car elle entraîne indirectement et inconsciemment la modification du comportement de la matrice fonctionnelle par l'intermédiaire des appareillages.

Elle englobe tout dispositif utilisé qui se base 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.

Elle 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.

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 que 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'ODF fonctionnelle est une méthode musculo-réflexe ;

Pour MULLER, l'ODF fonctionnelle est celle qui, pour arriver au résultat le meilleur, utilise au maximum les forces naturelles. [61]

5-3 Principes de la thérapeutique fonctionnelle mécanique :

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 différences 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. [61]

5-4- Les objectifs de la thérapeutique fonctionnelle mécanique :

La thérapeutique fonctionnelle mécanique a pour objectif, de corriger les comportements neuromusculaires anormaux (dyspraxies) afin d'acquérir de nouveaux automatismes, et de continuer à normaliser les fonctions, de restaurer un environnement fonctionnel physiologique en créant des conditions d'exercices d'une physiologie qui ne soit pas génératrice de troubles morphogénétiques, et de supprimer des interpositions pathologiques (lèvres, langues, joues, doigts et objets). [61]

5-5 Les indications et les contre-indications des thérapeutiques fonctionnelles mécaniques :

5-5-1 Les indications :

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

-Dans les classes I : dans le cas de déviation mandibulaire d'origine musculaire, béance par succion de pouce, tous les cas de malposition linguale ou à une succion de pouce.

-Dans les classes II : l'indication majeure c'est la classe II division 1 à rétrognathie mandibulaire fonctionnelle ou secondaire en période de croissance.

Elle est indiquée aussi, dans la classe II division 2 sans encombrement inférieur et après correction orthodontique des versions palatines des incisives. [62]-Chez l'enfant présentant une malposition linguale, une déglutition atypique, un trouble de phonation ou une respiration buccale.

-Chez l'adolescent lorsque le traitement orthodontique ne permet pas la correction d'un déséquilibre musculaire.

-Chez l'adulte lorsque le patient ayant subi un traitement orthodontique ou chirurgical présente un déséquilibre neuromusculaire intolérable, qui pourrait être responsable d'une récurrence. [63]

5-5-2 les contre-indications :

-Atteinte globale du système neuromusculaire (débilité, arriération mentale, trisomie 21....)

-Atteinte organique du système nerveux d'origine infectieuse, traumatique ou constitutionnelle.

-Perturbation psychique ou affective (manque d'attention ou de compréhension).

-Non coopération du patient.

-Présence d'obstacle anatomique (macroglossie vraie, frein lingual court, végétations...).

-Les anomalies basales sévères (décalages importants sagittaux ethyopodivergence importante).[63]

5-6 Moyens thérapeutiques :

5-6-1 Appareils de rééducation du comportement neuromusculaire :

5-6-1-1 Le pare-choc labial ou lip bumper ;[7] [24]

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.

Description : Le pare-choc labial est constitué par les éléments suivants :

-arc vestibulaire au 10/10 de millimètres ajusté sur deux bagues au niveau des 36 et 46 (ou des 85 et 75) 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 coulissant sur l'arc) ;

-variante : pare-choc sur appareil amovible.

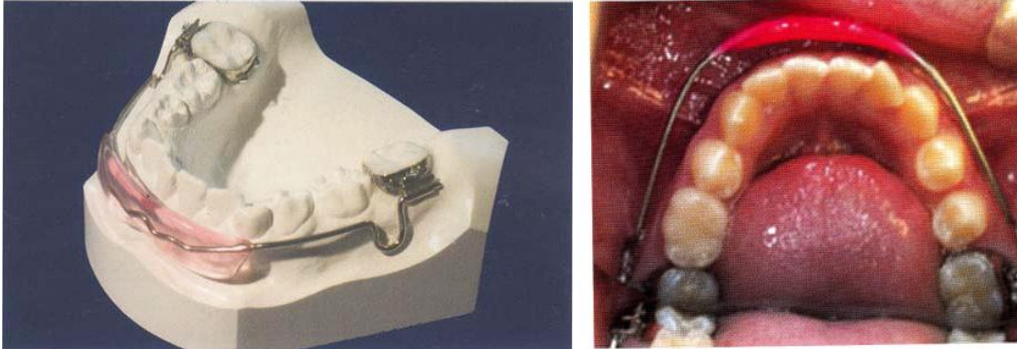


Fig.8-1:Lip bumper sur modèle en plâtre Fig.8-2:Lip bumper en bouche

Construction :

Couler l'empreinte contenant les bagues avec un tube rond soudé vestibulairement, ajustées en bouche sur les molaires permanentes.

-construire un l'appareil en fil d'acier de diamètre .045 inch.

-réaliser une boucle oméga en butée contre le tube molaire (type force extra-orale). Cette boucle sert pour les activations.

-le fil doit parcourir vestibulairement l'arcade à une distance de 4-5 mm des prémolaires et molaires et de 2 mm au niveau de la zone antérieure. La zone antérieure peut être construite avec un écran en résine ou avec un tube souple.

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).

Le port :

Le port est continu, en dehors des repas et du brossage.

Indications :

En denture mixte ou adolescente :

- conservation de l'espace de dérivé mésiale ;
- correction d'une lingo-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.

5-6-1-2 L'enveloppe linguale nocturne ou ELN de BONNET ^[64] [19][65]

Définition :

Bonnet propose un appareil appelé l'enveloppe linguale nocturne (ELN) pour éduquer la langue vers une motricité secondaire qui s'adapte au cadre anatomique pré corrigé. La langue devient alors l'appareil orthopédique naturel de la cavité buccale et de la face.

La place de l'ELN réalise une pré-correction de l'espace de fonctionnement lingual, agissant directement sur les fonctions : la langue modifie sa motricité. L'évolution sensorimotrice ainsi suscitée est à l'origine des modifications de la posture, de la fonction, et finalement du volume apparent de la langue. La normalisation morphogénétique des structures se produit secondairement et spontanément.

Description et mode d'action :

L'ouverture sélective antérieure réalise pour la langue une cible tactile, palatine antérieure, et sagittale médiane, papillaire, rétro-incisive. Elle lui assure un premier point d'appui solide de déglutition secondaire.

Le toboggan antérieur bloque la route motrice linguale antérieure par privation du contact avec les lèvres. Le verrouillage buccal antérieur n'est plus assuré par la langue mais par les lèvres, permettant une élongation labiale et encourageant une ventilation nasale.

Les parois latérales du tunnel bloquent la route motrice linguale latérale par privation de l'environnement tactile jugal.



Fig.9-1: Enveloppe linguale nocturne modifiée avec barrette vestibulaire pour corriger la vestibuloversion des incisives

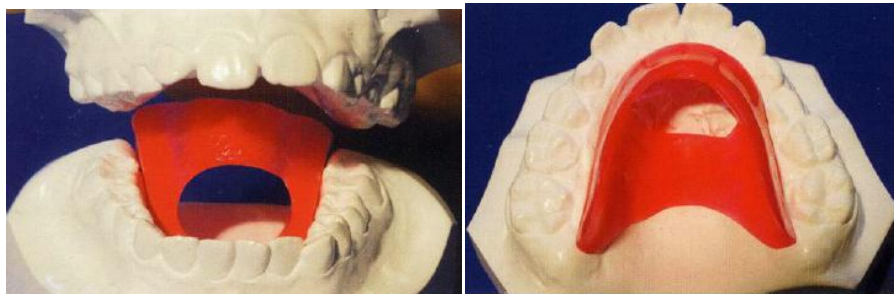


Fig.9-2: ELN sur modèle en plâtre

Effets de l'ELN :

L'ELN, de part sa fonction de remparts pour les conduites motrices inadaptées, permet de faire cesser les forces déformantes. Elle permet l'acquisition de la posture linguale haute et favorise l'installation inconsciente du programme moteur encéphalique de déglutition mature.

Si l'ELN a pour vocation de permettre le redémarrage, puis l'adaptation plastique du programme câblé moteur inné de déglutition secondaire, elle a la capacité, par son architecture (à distance des procès alvéolaires) et sa limitation de durée de port, à autoriser les corrections morphologiques secondaires aux normalisations fonctionnelles posturales.

Mode d'utilisation :

L'ELN est portée la nuit et 1 heure par jour pendant environ 6 mois. Pour Bonnet, l'heure de port diurne est nécessaire à la prise de conscience des nouvelles conditions spatiales et du changement de comportement lingual qui en découle.

L'appareil n'est pas rétentif, il doit être maintenu en place par la position haute de la langue.

Thérapeutique fonctionnelle mécanique en orthodontie

Cependant, pour obtenir une meilleure rétention sans gêner l'expansion transversale des arcades ni l'égression des dents des secteurs latéraux, Bonnet préconise l'utilisation de crochets de type aiguilles. Les crochets d'Adams ou un bandeau vestibulaire sur l'ELN sont déconseillés.

L'ELN peut être utilisée à tout âge. Bonnet conseille un port précoce dès 5 ans pour normaliser le comportement lingual le plus tôt possible et intercepter ainsi les dysmorphoses.

Indications :

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

- en traitement intéroceptif avant le traitement orthodontique ;
- dans les classes II, en association avec tous les moyens thérapeutiques ;
- dans les classe III en traitement précoce ou en contention de l'action du masque de Delaire ;
- en phase de contention, lorsque la posture linguale à été modifiée ;
- dans certains cas de dysfonctions temporo-mandibulaires d'étiologie linguale.

5-6-1-3 La grille anti-langue :[64][65]

Définition et Description :

Il s'agit d'un écran lingual antérieur, en résine ou métallique, positionné en regard des faces linguales des incisives mandibulaires et supporté par une plaque amovible ou des bagues molaires maxillaires.



Fig.10-1 grille anti-langue sur modèle en plâtre



Fig.10-2 grille anti-langue en bouche

Mode d'action :

La cage anti-langue 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. Cependant, elle risque d'entraîner une interposition linguale latérale.

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.

Indication :

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

5-6-1-4 La perle de Tucat ou herbe bleue :

La perle de Tucat est 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, en de cette façon contrôler ou éliminer une habitude d'interposition de la langue.

C'est une sphère qui tourne librement autour d'un fil métallique, qui peut être placé sur des appareils amovibles ou sur l'oméga d'un arc trans-palatin 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.

Thérapeutique fonctionnelle mécanique en orthodontie

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 de sorte que la langue adopte une position postérieure.

Mais avec cet appareil la langue n'est pas en contact direct avec la muqueuse palatine donc la position ne sera pas enregistrée par l'organisme et le résultat risque d'être incertain une fois l'appareil enlevé.^[66]

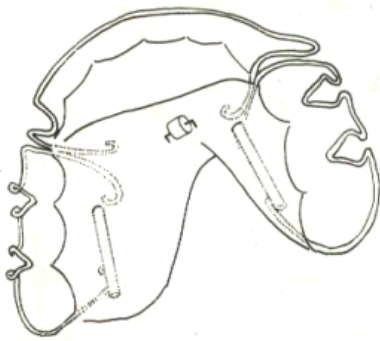


Fig.11-1: perle de tucat



Fig.11-2: perle de tucat sur quadhelix

5-6-1-5 L'écran buccal vestibulaire :^{[24][67]}

Il est compté parmi les appareils fonctionnels en raison du fait qu'il ne comporte aucun élément actif propre à exercer des forces actives sur les dents mais que le contrôle et la redirection des pressions produites par le bandeau musculaire des lèvres et des joues sont à l'origine des effets produits.

L'écran vestibulaire est parfois aussi utilisé, pour s'opposer à des déficiences de maintien et de fonction des lèvres, en couvrant les dents antérieures et les tissus gingivaux adjacents et aussi pour empêcher la respiration orale quand la fermeture antérieure et postérieure de la cavité orale est défectueuse.

C'est au niveau de la région des lèvres et des segments antérieurs des arcades dentaires que l'écran vestibulaire peut être utilisé pour produire des résultats de traitements.

Il est interposé entre les lèvres et les dents. Il est utilisé pour aider l'enfant à arrêter de sucer son pouce, de sucer la lèvre inférieure, d'utiliser sa tétine, et à rééduquer sa ventilation nasale.

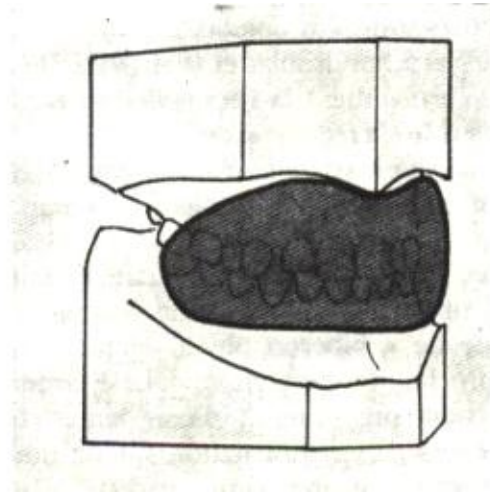
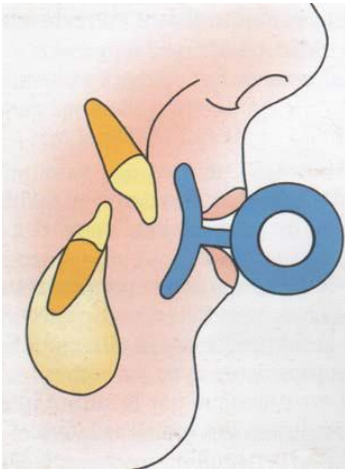


Fig.12-1: écran buccal ou oral screen De hinz. **fig.12-2:**écran vestibulaire Souletpréfabriqué encaoutchouc souple.

Construction :

L'écran vestibulaire est construit sur les moulages de travail, haut et bas, qui sont montés en occlusion centrique. Les empreintes dont on se sert pour couler les moulages doivent reproduire toute la hauteur du sillon vestibulaire. Au préalable, une épaisseur de cire à remodeler rose est appliquée sur la surface vestibulaire des dents et des procès alvéolaires et étendue jusqu'aux limites du sillon, la cire est découpée autour des freins vestibulaires.

L'écran vestibulaire est construit d'une seule épaisseur de cire couvrant la surface des moulages de travail précédemment préparée. Les bords du modèle en cire de l'écran vestibulaire n'atteignent pas tout à fait les limites du fond du sillon vestibulaire en respectant à nouveau les freins vestibulaires.

La cire de l'écran vestibulaire peut être épaissie, selon les besoins, pour rendre l'appareil en résine assez résistant.

L'écran est alors refroidi et mis en moufle, l'extérieur vers le bas, dans du plâtre froid et peu épais. Une fois le plâtre pris, l'écran enduit est retiré et mis en moufle dans la partie profonde du moufle. L'appareil est terminé en résine acrylique transparente, fini et poli.

Si l'écran est utilisé pour lingualiser les incisives supérieures, on peut ajouter de la résine autopolymérisante transparente à l'intérieur de l'appareil, à mesure que les mouvements dentaires prennent place, de façon à maintenir la pression sur les dents antérieures.

5-6-1-6 Les pistes de PLANAS (RNO) :

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.

Ces plaques ne comportent presque aucun moyen d'ancrage, aucun crochet d'Adams, Schwarz ou autres. Si pour déplacer une dent ou un groupe de dents, il sera obligé de placer un ressort.

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, préparer la denture par un meulage sélectif. Ces meulages ne peuvent être réfléchis, pour n'éliminer que le matériel qui aurait dû être 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 que 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.

Les pistes ont également pour but, outre 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.

Thérapeutique fonctionnelle mécanique en orthodontie

Dans les cas de classe III 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 rétropulsion 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 et l'en dissuadent s'il le faut. 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 intermittentes et permettent l'installation physiologique du plan d'occlusion. Les pistes donnent donc une nouvelle chance de développement heureux par les mêmes moyens de la nature, quand ils ont bien fonctionné.

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 quelques jours, la plaque entrera et sortira aisément. [20]

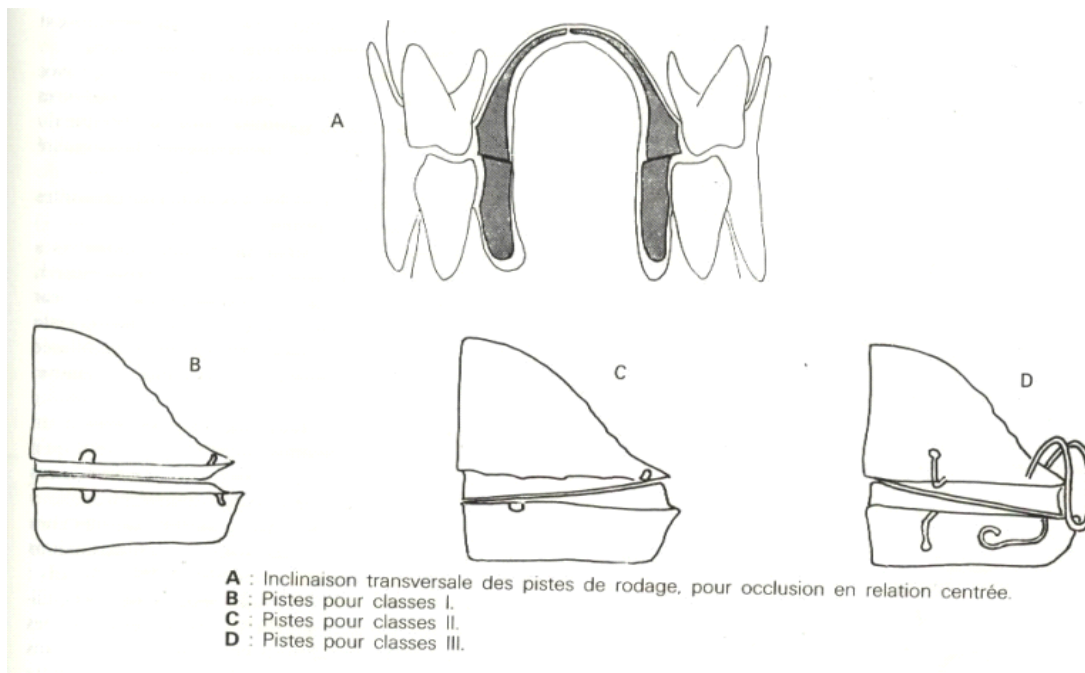


Fig.13: les pistes de planas (RNO)

Construction :

-Les plaques bases :

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

-Les pistes :

Elles se préparent avec une lame d'acrylique de 1mm. 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.

Les pistes inférieures seront tangentes, par leur bord externe à la ligne de plus grand contour des prémolaires et des molaires et s'étendront depuis le bord distal des canines jusqu'au taquet occlusal (décrit plus loin) des premières molaires.

Les pistes supérieures seront placées à 2 mm des faces linguales de la ligne de plus grand contour des molaires et des prémolaires pour permettre le contact, en toute liberté, et quel que soit le temps de traitement, des cuspides linguales des molaires inférieures avec leurs antagonistes. Elles iront du bord distal des canines à la première molaire.

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.

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 prémolaires. Par contre, en cas de supraclusion, les pistes auront une hauteur suffisante pour qu'en occlusion le recouvrement incisif soit normal.

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

5-6-1-7 Gouttières d'éducation fonctionnelle :

Ce sont des dispositifs préfabriqués, plus ou moins souples, adaptés à l'âge du patient qui dans les classes II division 1 visent à rééduquer 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 :

1. 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 ;
2. Leur surface inter-occlusale présente une surélévation postérieure qui décharge le condyle et favorise ainsi sa croissance ;
3. Leur forme générale participe au développement transversal de l'arcade maxillaire, en particulier dans sa région antérieure contribuant ainsi à libérer la croissance mandibulaire ;
4. Elles induisent grâce à divers dispositifs (rampe ou languette) au repositionnement de la langue ;
5. Leur rempart alvéolaire avec ou sans picots joue le rôle de lip bumper et écarte la lèvre inférieure des arcades tout en les détendant ;

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. [68]

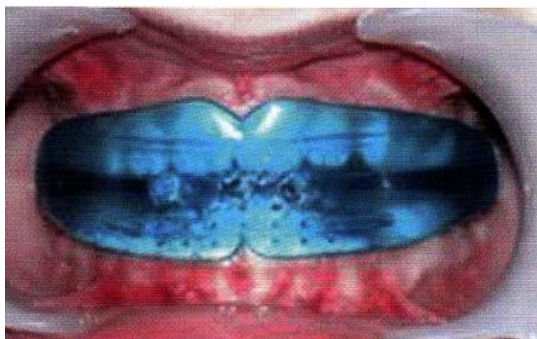


Fig.14-1:Gouttière en bouche Fig.14-2: gouttière d'éducation fonctionnelle

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.^[68]

5-6-1-8 Rampe à langue Salagnac :

Sollicitation de croissance antérieure pour transférer toutes les forces sagittales et transversales linguales sur le maxillaire. Cela peut être obtenu par le biais d'un ELN, ou pour libérer la cavité buccale et permettre un maximum d'expression maxillaire, on peut construire une plaque mandibulaire avec une très forte épaisseur de résine qui empêche la langue de se loger dans l'arcade mandibulaire.^[69]

5-6-1-9 La plaque rééducative de DOUAL :

La plaque rééducative de DOUAL est un appareil complètement passif, il ne réalise donc aucune action artificielle d'expansion. Il a deux objectifs : repositionner la pointe de la langue et aider à l'arrêt d'une succion de pouce éventuelle.

Le premier rôle est de solliciter le positionnement de la langue au niveau des papilles palatines. C'est la dénivellation entre la plaque et la muqueuse qui crée cette sollicitation. Cette limite doit donc avoir un dessin légèrement incurvé, concave, pour épouser le dessous de la pointe et bien entendu être bien positionné, légèrement en arrière des papilles palatines, au niveau des points d'appui des phonèmes T, D, c'est donc un petit appareil indiqué dans les cas d'interposition linguale.

D'autre part, cette découpe de la partie antérieure de la plaque libère en même temps un espace qui est parfois utilisé par le pouce. Il n'empêche pas la succion du pouce mais la résine est un produit relativement agréable à sucer et spontanément, dans la plupart des cas, sans qu'on ait besoin de lui dire, l'enfant échangera progressivement sa succion du pouce contre une succion inconsciente de son appareil. Cet échange s'effectue en général sur quelques semaines. Pendant ce temps, l'enfant peut simultanément sucer son pouce et porter l'appareil.

^[70]

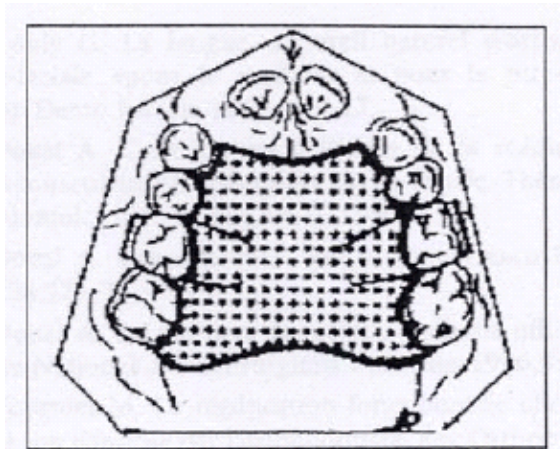


Fig.15 :Plaque rééducative de DOUAL

5-6-2 appareils fonctionnelles orthopédique

5-6-2-1 activateurs rigides :

Un activateur est un appareil fonctionnel utilisant des forces Intrinsèques (les muscles oro-faciaux) pour la correction des décalages sagittaux induit une position de la mandibule différente de celle d'occlusion d'intercuspidation maximale ou de repos mandibulaire. La surélévation et l'hyperpropulsion mandibulaire constituent les éléments inducteurs des modifications observées.

5-6-2-1-1 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.

5-6-2-1-1-1 activateurs monobloc rigides 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. [19]

5-6-2-1-1-2 Activateur d'Andersen :

Il représente 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 ces 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. Il est possible de fabriquer ces appareils grâce au thermoformage. [65]

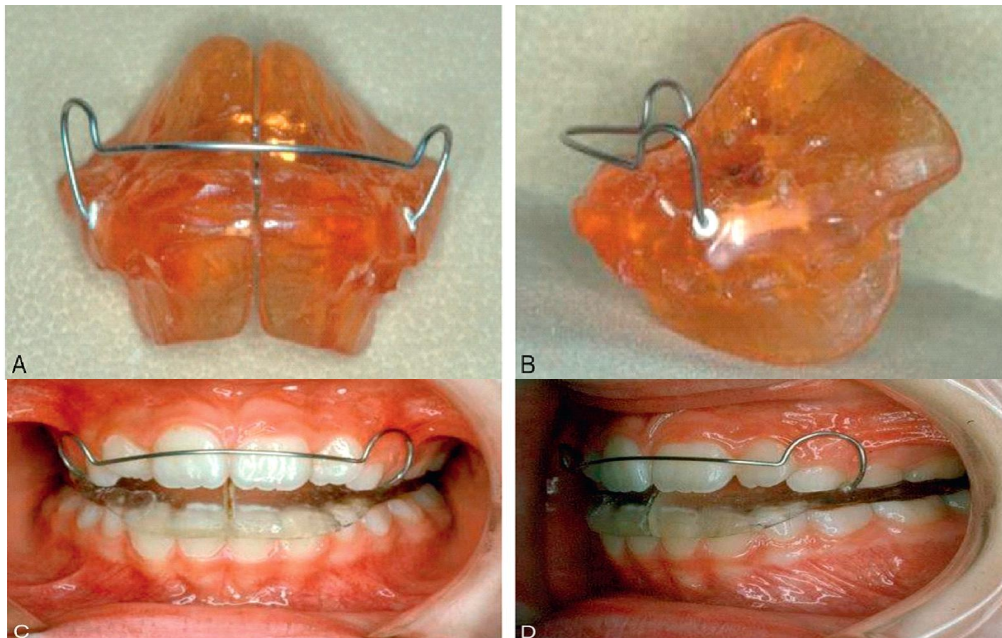


fig.16 Activateur d'Andersen de classe II

Mode d'action :

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

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, a tendance à se verser distalement avec linguoversion des incisives maxillaires.
- l'arcade mandibulaire, dans son ensemble, a tendance à se verser mésialement avec vestibuloversion des incisives mandibulaires.[19]

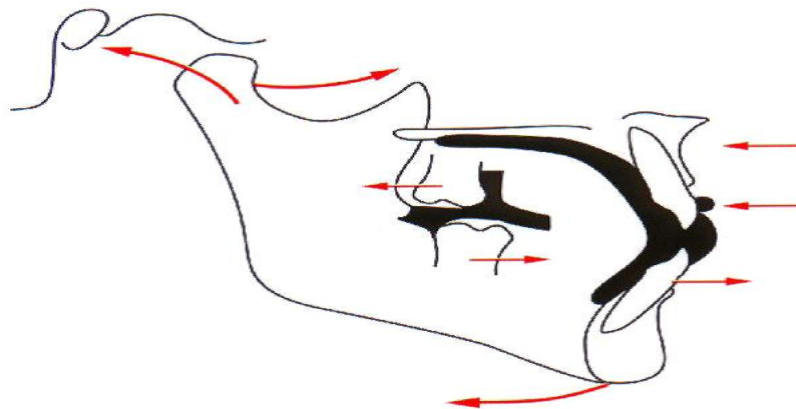


fig.17 mode d'action de l'activateur d'Andersen

Mode d'utilisation :

Contrôle dans le sens sagittal :

En plus de son effet orthopédique, l'activateur d'Andresen entraîne une linguoversion des incisives maxillaires et une vestibuloversion des incisives mandibulaires.

Ces effets orthodontiques peuvent parfois être désirés ou parfois entraver la correction réelle du décalage squelettique.

Pour éviter la linguoversion des incisives maxillaires, on peut adjoindre à l'appareil un ressort rétro-incisif type Schwartz ou recouvrir totalement de résine la face vestibulaire des incisives.

Le contrôle de la vestibuloversion incisive mandibulaire est plus complexe ; en effet, un simple

retour de résine sur la face vestibulaire des dents ne suffit pas. L'appareil doit être construit avec une propulsion modérée, afin de diminuer la sollicitation des rétropulseurs, et une interposition de résine augmentée (donc une ouverture augmentée) entre les arcades pour compenser et assurer une sollicitation suffisante des ptérygoïdiens latéraux.

Une seconde manière de contrôler cette vestibuloversion est de prendre le moins d'appui possible sur l'arcade mandibulaire et d'utiliser des ailettes de résine latérales les plus profondes possible pour que la propulsion soit assurée par **le réflexe d'évitement de Bass**. Cependant, cela rend l'appareil plus difficile à tolérer. Selon Lautrou, la meilleure garantie de voir se développer une bonne réponse squelettique est de maîtriser la version des incisives, en direction vestibulaire à la mandibule et linguale au maxillaire.

Contrôle dans le sens vertical :

La force de rétroimpulsion exercée par l'activateur sur le maxillaire entraîne une bascule horaire du plan palatin et du plan d'occlusion.

Cette bascule en bas et en avant est favorable dans les cas pseudo-hyperdivergents, notamment quand il existe une béance incisive ; dans ce cas, il faut utiliser une forte interposition de résine au niveau des molaires pour éviter leur égression naturelle et décharger la résine au niveau des incisives pour favoriser leur égression.

Cette bascule horaire favorise la rotation antérieure de la mandibule et donc la correction du décalage sagittal.

Dans les cas normodivergents et hypodivergents, il est impératif d'empêcher cette bascule afin d'éviter un excès de recouvrement antérieur. Il faut donc décharger la résine au niveau molaire afin de faciliter leur égression.

Cependant cette égression des molaires entraîne une rotation postérieure de la mandibule qui entrave la correction du décalage sagittal.

Pour éviter cette rotation postérieure, une force extra-orale à traction haute et antérieure est intégrée à l'appareil permettant le contrôle du plan palatin. Le bord libre des incisives maxillaires est recouvert de résine afin d'éviter leur égression et de permettre celle des molaires.

Contrôle dans le sens transversal :

Une expansion transversale du maxillaire est presque toujours nécessaire du fait des compensations des arcades dentaires dans le sens transversal.

Thérapeutique fonctionnelle mécanique en orthodontie

Soit l'expansion maxillaire est réalisée lors d'une phase précédente (quad hélix par exemple), soit elle est réalisée simultanément à l'aide d'un vérin ajouté à l'activateur.

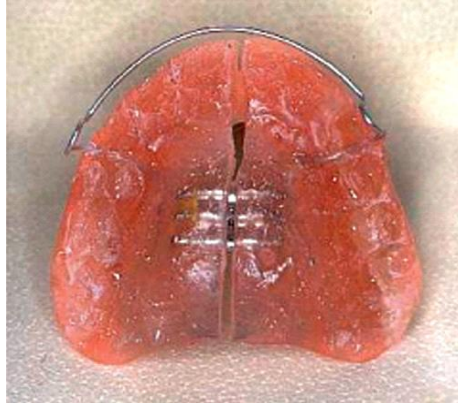


fig.18 Contrôle du sens transversal par adjonction d'un vérin (d'après Salvadori).

Dans ce dernier cas, pour réaliser une expansion maxillaire seule, il suffit de construire des ailettes latérales à distance des procès alvéolaires mandibulaires ou de construire ces ailettes suffisamment épaisses pour pouvoir les meuler.

Il faut éviter une bascule transversale du plan d'occlusion nuisible pour l'équilibre condylien. Ainsi, en cas de meulages de la résine au niveau des molaires pour faciliter leur égression, ces meulages doivent être impérativement symétriques au niveau des secteurs latéraux.[19]

5-6-2-1-2 activateurs de classe III d'Andersen :

Description :

L'activateur correspond à un monobloc de résine construit en rétropulsion forcée, auquel il a été ajouté un arc d'Eschler qui contrôle la rétropulsion forcée. [65]

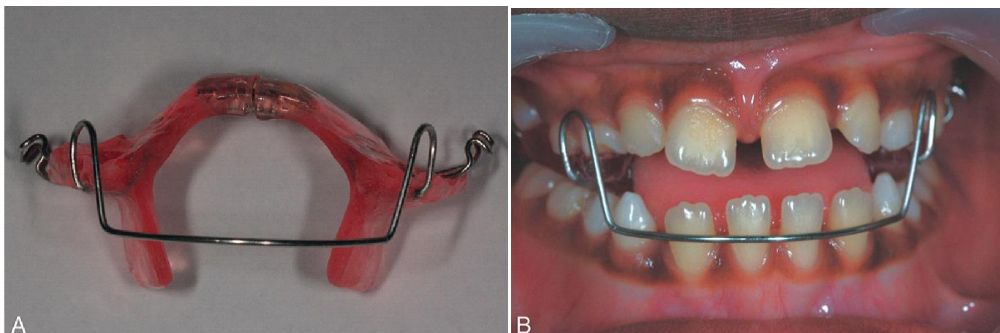


fig.19 Activateur d'Andersen de classe III

Mode d'action :

La position de rétropulsion forcée bloque la croissance mandibulaire par diminution de l'activité des ptérygoïdiens latéraux.

Cette position de rétropulsion forcée permet de retransmettre, au maxillaire, les forces de contraction des muscles élévateurs ainsi que le potentiel de croissance mandibulaire, le maxillaire se trouve donc stimulé dans sa croissance postéroantérieure.

Il en résulte une action orthopédique conjuguée :

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

Il existe aussi une action orthodontique (effet de tiroir) :

l'arcade mandibulaire dans son ensemble à tendance à se verser distalement avec linguoversion incisive ;

l'arcade maxillaire, dans son ensemble, à tendance à se verser mésialement avec vestibuloversion incisive.[19]

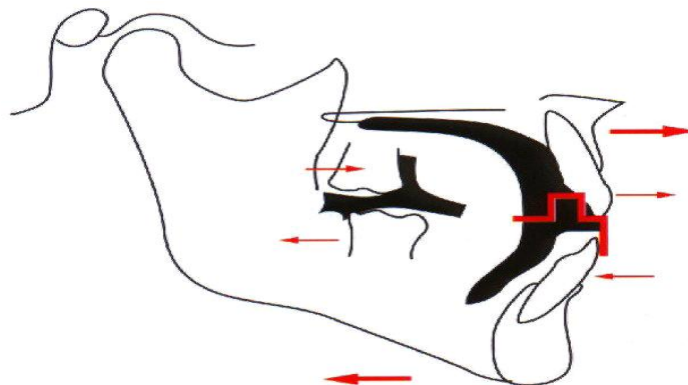


fig.20 Schéma d'action de l'activateur de classe III

Mode d'utilisation :

Contrairement aux activateurs de classe II, où la liberté de réglage est importante (de la valeur de la quantité de propulsion et de la quantité d'ouverture), les possibilités de réglage sont limitées à la quantité d'ouverture.

La quantité de rétropulsion vraie ne varie guère que de 1 à 2 mm, une fois corrigé le proglissement qui peut participer au décalage de classe III.

En revanche, il faudra veiller à englober les canines et les incisives par l'arc d'Eschler, et

surveiller l'évolution de la correction.

L'objectif étant de contrôler la croissance squelettique, si l'action de l'activateur se résume à la version linguale des incisives et des canines, c'est-à-dire à une compensation dentaire ; il faudra alors arrêter le traitement, reconsidérer l'étiologie de la dysmorphose et dans les cas de croissance héréditaire à type de prognathie mandibulaire, ou de déviation de croissance primaire de type hypercondylie ; il nous restera à surveiller la croissance et à prévoir une correction en fin de croissance par chirurgie orthognathique.

Indications :

L'indication principale est la prognathie mandibulaire secondaire, notamment à une antépulsion linguale.

La correction réciproque et concomitante de la déglutition et de la respiration, avec le blocage transitoire de la croissance mandibulaire et le transfert de stimulation de croissance maxillaire, doit permettre de rompre la chaîne pathologique, de rééquilibrer le squelette et de retrouver une harmonie d'occlusion dentaire et de croissance maxillo-mandibulaire.^[65]

5-6-2-1-3 association activateur et force extra-orale :

Hasund est le premier à décrire l'utilisation d'un activateur associé à une force extra orale. Cette association peut être utilisée à la fois pour le contrôle du sens vertical et pour augmenter l'action de freinage de la croissance du maxillaire.

Elle est indiquée dans les cas de classe II à prédominance maxillaire ou bien mixte avec un schéma de croissance mandibulaire peu favorable (rotation postérieure légère).

La direction de traction est haute avec un appui crânien par casque occipito-pariétal.

L'intensité de la traction élastique est proportionnelle à l'importance du freinage de la croissance maxillaire.

Concernant le contrôle du sens vertical, selon les réglages des branches externes de l'arc facial, il est possible de contrôler le plan palatin et le plan d'occlusion.

Ce contrôle est basé sur les principes de Teuscher. Il énonce un concept global de l'utilisation de cet appareil en analysant les conditions biomécaniques au niveau du massif facial, de la force résultant de l'effet activateur et de la force extra orale.

Rappels de biomécaniques :

Au niveau de la face, Teuscher décrit :

- un centre de résistance alvéolodentaire, situé approximativement entre les premières et deuxièmes prémolaires, au niveau du tiers apical ;
- un centre de résistance maxillaire situé au niveau de la suture zygomatoco-maxillaire.

Les forces engendrées par le dispositif extra-oral ont une ligne d'action différente selon l'orientation des branches externes ; selon que cette ligne d'action passe par le centre de résistance, au-dessus ou au-dessous, il y a création d'un moment nul, positif ou négatif qui est à l'origine d'une translation, d'une bascule horaire ou antihoraire des différents éléments.[65]

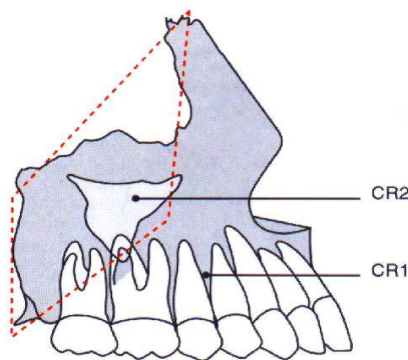


fig.21 Centres de résistances décrits par Teuscher.
CR1 : centre alvéolodentaire ; CR2 : centre de résistance maxillaire.

Applications :

Si l'on considère l'activateur seul, la réaction des muscles rétropulseurs mis en jeu induit une force dont la ligne d'action passe au-dessous du centre de résistance maxillaire et alvéolodentaire, induisant ainsi une rotation horaire parasite du maxillaire et du plan d'occlusion. Cette rotation postérieure atténue les effets de la correction de la classe II et entraîne une augmentation de la dimension verticale.

Ainsi, l'utilisation d'une force extra orale permet de modifier la direction de la résultante des forces.

Selon le modèle de Teuscher, parfaitement décrit par Chabre, trois cas de figures peuvent se présenter en fonction de l'orientation des branches externes de l'arc facial.

Les branches externes sont basses :

Le vecteur de force engendré passe sous les deux centres de résistance. Il en résulte une

bascule horaire des plans palatin et occlusal avec descente de leur partie antérieure et maintien, voire remontée de leur partie postérieure. Ceci se traduit par une augmentation du recouvrement incisif et une diminution de la hauteur faciale postérieure. Cet effet est recherché dans les cas méso ou dolichofaciaux avec béance incisive. [19]

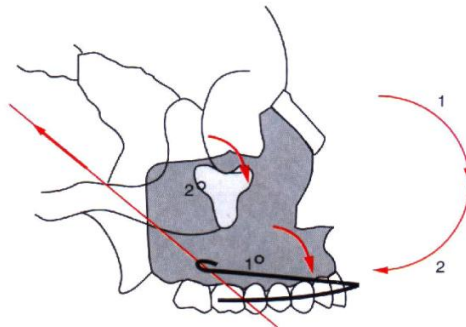


fig.22 Branches externes basses. 1. Maxillaire ; 2. alvéolaire.

Les branches externes sont moyennes :

le vecteur de force passe au-dessus du centre de résistance alvéolodentaire et au-dessous du centre de résistance du maxillaire. Il en résulte une bascule antihoraire du plan occlusal et horaire du plan palatin. Cliniquement, cela se traduit par une diminution du recouvrement incisif et une faible augmentation de la hauteur faciale postérieure.

Cet effet est recherché dans les cas de supraclusion modérée à type normodivergent ou légèrement hypodivergent. [19]

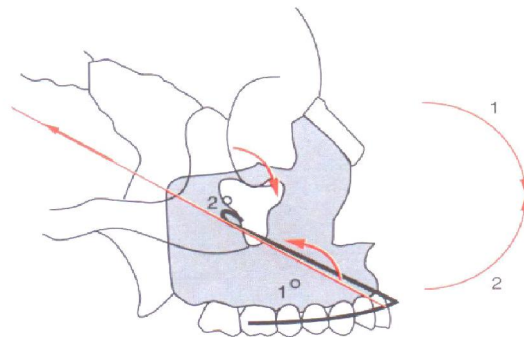


fig. 23 Branches externes moyennes. 1. Maxillaire ; 2. alvéolaire.

Les branches externes sont hautes:

le vecteur de force passe au-dessus du centre de résistance alvéolodentaire et maxillaire entraînant une bascule antihoraire du plan d'occlusion et du plan palatin avec remontée de la partie antérieure et descente de la partie postérieure.

Ceci permet une correction du recouvrement incisif et une augmentation de la hauteur faciale postérieure entraînant une rotation postérieure. Cet effet est recherché dans les cas brachyfaciaux avec forte supraclusion.[19]

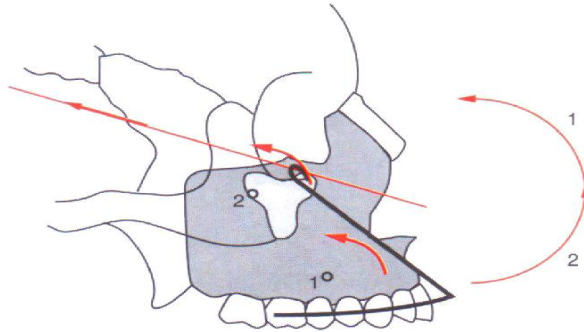


fig.24 Branches externes hautes. 1. Maxillaire ; 2. alvéolaire.

Mode d'action de l'association activateur-force extra-orale :

Les effets sont à la fois squelettiques et dentoalvéolaires ; selon Legoff et Lautrou la participation squelettique à la correction d'une malocclusion de classe II est incontestable et supérieure à la participation dentoalvéolaire.

La croissance du maxillaire, représentée par le plan palatin, ralentit vers le bas et l'avant, avec une possibilité de contrôler sa bascule.

La croissance de la mandibule est favorisée.

Au niveau dentaire, le glissement distal de l'arcade maxillaire avec version distale des molaires et linguoversion des incisives est variable selon le réglage des branches externes de l'arc facial ; plus les branches sont hautes, moins les versions sont importantes.

Le glissement mésial de l'arcade mandibulaire s'accompagne d'une vestibuloversion des incisives, et ce d'autant plus que les appuis muqueux sont réduits par rapport aux appuis dentaires.

Une étude récente, consistant à mettre en évidence les effets de la ligne d'action de la force engendrée par un activateur associé à une force extra-orale sur les rotations de croissance, montre que l'effet activateur de rotation horaire du maxillaire est potentialisé par une ligne d'action postérieure et minoré par une ligne d'action antérieure. Ceci permet de limiter la linguoversion des incisives maxillaires et l'autorotation de la mandibule. Les auteurs concluent que l'activateur augmente la participation de la croissance condylienne et par conséquent la réponse mandibulaire qui permet de corriger la classe II squelettique.

Lavergne et Gasson se sont posé la question de savoir si l'activateur est capable de modifier le

type de croissance faciale.

Après étude, ils obtiennent une correction au niveau basal chez un tiers des patients étudiés à condition qu'ils appartiennent à un certain type. Pour les autres, l'activateur est au mieux inactif au pire nocif et les auteurs conseillent dans ces cas de réaliser une autre stratégie thérapeutique (compensations alvéolaires, freinage de la croissance maxillaire, chirurgie).^[65]

Mode d'utilisation de l'association activateur-force extra-orale :

Comme nous l'avons évoqué précédemment, les effets parasites de l'activateur dans le sens vertical sont diminués en orientant la ligne d'action de la force extra-orale et donc en modifiant la résultante des forces par rapport au centre de résistance du maxillaire et de la denture.

Le réglage des branches externes s'effectue en longueur de manière à ce que les crochets arrivent en regard des dents de 6 ans et en orientation selon les effets recherchés (cf. supra).

L'intérêt de la force extra-orale réside dans la suppression des meulages des secteurs latéraux dans le but de corriger une supraclusion. Le fait de supprimer les meulages de résine latéraux permet d'éviter une égression molaire et ainsi une rotation mandibulaire postérieure avec augmentation de la dimension verticale.

Selon Chabre, la présence de résine inter-occlusale dans la région molaire et prémolaire permet d'obtenir une rotation molaire mandibulaire et potentialise l'avancée de la symphyse mandibulaire.

De plus, selon De Groote cité par Chabre, le calage dentaire dans les zones d'appui postérieures est la clé de la réponse condylienne. ^[65]

5-6-2-1-3-1 activateur de Teuscher :^[65]

Description :

L'activateur comprend au niveau de sa partiemaxillaire une plaque dégagée au palais ; les deux parties derésine 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 ne dépasse 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.

5-6-2-1-3-2 activateur de Chabre :^[65]

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.

5-6-2-1-3-3 activateur de Lautrou :^[65]

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 .

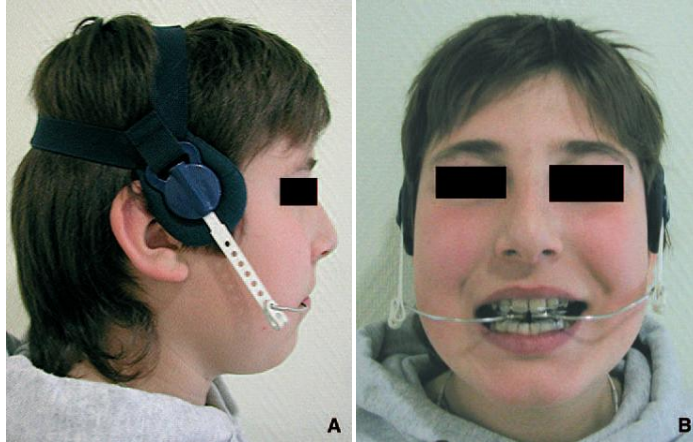


fig.25 Activateur de Lautrou de type 1

- 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 incisivesmaxillaires (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.



fig.26 Activateur de Lautrou avec force extra-orale à charnière

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.

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.

5-6-2-1-4 L'équiplan de Planas :

C'est une lame en acier de 0,4 mm d'épaisseur qui s'étend horizontalement entre les incisives supérieures et inférieures qui sont placées en presque bout à bout grâce à un appareil approprié porteur de l'équiplan ; les 8 incisives comprimées entre les bases osseuses maxillaire et mandibulaire et l'équiplan subissent une force égale (d'où équilibre), et de direction opposée, chacune vers sa base, et elles s'ingressent ainsi, tandis que les molaires et prémolaires soulagées s'égressent. L'appareil était créé au début (1960) comme porteur d'équiplan, parce qu'il permet souvent une bonne phonation ; mais l'équiplan peut être adjoint à bien d'autres appareils (notamment au 4 pièces).[6]

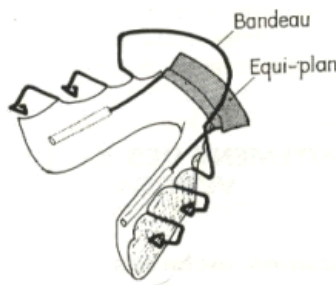


Fig.27 l'équiplan de planas

L'équiplan corrige aussi une infraclusion postérieure qu'une supraclusion incisive ou l'association des deux. Il fait le diagnostic physiologique et l'équilibrage à votre place.

Mais il connaît une situation d'échec : en cas de proversion supérieure accentuée, les incisives supérieures ne sont pas attaquées par l'équiplan suivant leur axe et ne s'ingressent pas, d'où insuccès : il faut d'abord lingualler les bords occlusaux de plusieurs millimètres en quelques semaines et poser l'équiplan ensuite. L'égression molaire simultanée est environ dix fois plus rapide que l'ingression incisive, de sorte que lorsque les molaires parviennent au contact, il n'y

a encore eu que très peu d'ingression incisive, et la position de repos mandibulaire est dépassée. La récidive a donc encore toute chance de se produire si l'on supprime l'appareil après ce premier temps. Il faut donc le maintenir pendant six mois à un an au moins de manière à conserver identiques les relations verticales d'occlusion, tandis que l'ensemble de la denture subit une ingression compensatrice de l'égression du 1^{er} temps pour les molaires, jusqu'à rétablissement d'un espace libre de repos de hauteur individuelle normale.

Simultanément, si cette seconde période d'équilibration est assez longue, il peut se produire en outre une croissance verticale faible ou nulle dans la région incisive et plus importante dans les régions postérieures : cette croissance intègre les résultats préalablement obtenus et diminue l'importance nécessaire de l'ingression d'ensemble de la denture pendant le 2^e de stabilisation.

En outre, l'équiplan de Planas comporte une petite marche d'escalier qui s'insinue pendant les mouvements de diduction sous les incisives latérales supérieures, de manière qu'elles soient un peu plus courtes que les centrales, et évitent l'accrochage.

L'inconvénient de l'équiplan de planas est qu'il n'est efficace que s'il est porté réellement de 16 à 22 heures par jour, ce qu'il est très difficile à obtenir. D'où l'idée de faire des équiplans épais, en résine acrylique, ils corrigent environ 0,5 mm de supraclusion s'ils sont portés 11 à 12 heures par jour, et de 1 à 2 mm par mois s'ils sont portés 13 heures par jours. [6]

5-6-2-1-5 Gouttière de surélévation de Château :

C'est une surface de surélévation en résine répondant à un certain nombre de dents et interposée entre les arcades, elle est indiquée dans les cas de supraclusion.

L'ingression des dents ne répondant pas à la surface interposée, si le port est supérieur à 15 heures quotidiennes. Cette dose peut être réduite à 12 heures par jour à condition que le patient mange toujours avec son appareil.

Quand le contact occlusal est obtenu sur les dents qui étaient libres et se sont égressées, on doit réduire ou supprimer la surface de surélévation, au besoin en deux temps de manière que plus de la moitié des dents continue à maintenir la hauteur acquise. En libérant trop de dents simultanément, les points d'appui seraient insuffisants et il y aurait perte de hauteur

alvéolaire.[6]

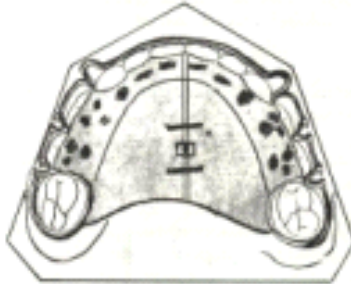


Fig.28 gouttière de surélévation de CHATEAU

5-6-2-2 activateurs élastiques ou composites

Ces activateurs sollicitent la musculature pour propulser la mandibule de manière réflexe physiologique muqueux. 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 solidarisées 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. [71] Ils comportent plusieurs pièces, en général solidarisées ou guidées par des fils orthodontiques et sont dérivés du gebissformer de Bimler. 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. On retrouve dans cette famille, par exemple : le gebissformer de Bimler, la double plaque de Murillo, le kinetor de Stockfish, le correcteur de fonction de Frankel qui deviendra régulateur de fonction en 1973, l'appareil de Bass...

En général, le dispositif de propulsion incite la mandibule à avancer par un réflexe d'évitement initié par l'appui muqueux d'une pièce de l'appareil qui permet de régler progressivement la propulsion mandibulaire. Sur le régulateur de fonction de Frankel et sur l'appareil de Bass, ce sont des pelotes linguales qui provoquent cette action. [72]

5-6-2-2-1 le gebissformer de Bimler (A,B,C)

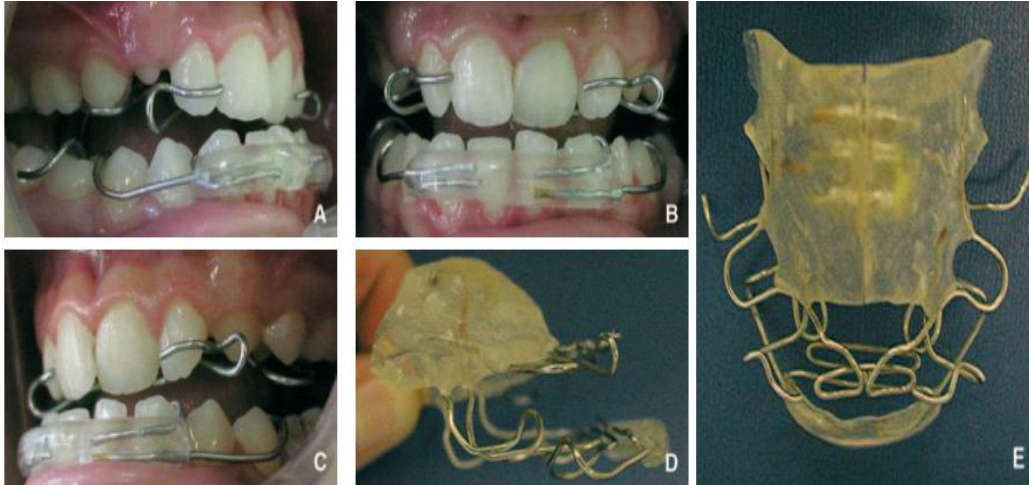


Figure 29 : Variante du Gebissformer de Bimler (A à E) :
la plaque palatine n'est pas ajourée et comporte un vérin d'expansion transversale

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 [73][74] dont les indications dépendent de la classification d'angle et essentiellement de la position des incisives :

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 inversé d'articulé incisif (classe III).

Dans les trois types, il existe des sous-types qui présentent des variations pour s'adapter aux différentes situations à traiter :

- correction des rotations dentaires (sous-type 2)
- patient hypodivergent (sous-type 4)
- corrections d'occlusions croisées latérales ou postérieures (sous-type 5)

- patient présentant une biproalvéolie (ce sous-type n'existe que pour les types A et C).

Description : [75][76]

L'appareil se compose de trois parties.

-Une partie mandibulaire constituée de deux arcs labiolinguaux droit et gauche, qui croisent l'arcade dentaire au niveau des prémolaires ou des molaires de lait pour devenir vestibulaires ; ces arcs se terminent dans un écran labial pré-incisif en résine sur lequel doit porter le bord occlusal des incisives maxillaires. Une boucle frontale verticale rétro-incisive permet le positionnement et le guidage sagittal et latéral de la mandibule.

- Une partie maxillaire constituée d'un arc vestibulaire dont les extrémités distales se terminent dans deux ailerons palatins en résine ; ces ailerons sont solidarités par un ressort de Coffin et portent, dans leur partie antérieure, deux ressorts frontaux revêtus de tubes de caoutchouc qui sont positionnés en fonction de la malocclusion à corriger, permettent le rangement des incisives maxillaires ; le bord occlusal des incisives inférieures doit porter sur ces ressorts frontaux qui jouent le rôle de plan d'épaisseur ; ainsi, se trouve constitué, par la résine pré-incisive mandibulaire et par les ressorts frontaux rétro-incisifs maxillaires, un dispositif identique à l'équipplan de Planas. Si une expansion transversale est nécessaire l'appareil peut être muni d'un vérin médian.

- Les extrémités distales des arcs labiolinguaux inférieurs assurent une jonction postérieure entre les deux parties de l'appareil.

Mode d'action:[77]

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. Ainsi, il permet de maintenir le système stomatognathique en fonction pendant le port de l'appareil et donc de stimuler « physiologiquement » les mâchoires dans les trois sens de l'espace de manière équilibrée.[78]

Mode d'action vertical : Cet appareil est construit en occlusion corrigée sagittale et en surélévation, ce qui permet l'égression des dents postérieures tandis que les ressorts frontaux rétro incisifs supérieurs revêtus de tubes de caoutchouc reçoivent les incisives mandibulaires jouant ainsi le rôle de plan d'épaisseur antérieur.

Mode d'action transversal : Si le maxillaire et la mandibule sont au repos, les ailerons directeurs du maxillaire et les fils directeurs de la mandibule s'appliquent librement sur les arcades dentaires. Si la mandibule se déplace à gauche, l'appareil exerce simultanément une pression dans le sens d'une expansion sur les dents latérales maxillaires gauches et mandibulaires droites. Les parties directrices en haut à droite et en bas à gauche sont à distance des arcades dentaires. Le processus inverse se déroule lors du mouvement inverse de la mandibule.

Mode d'action sagittal : L'action sagittale au niveau mandibulaire s'exerce au niveau basal en raison de la construction de l'appareil en surélévation et en occlusion corrigée en classe I. Grâce au bandeau vestibulaire en résine qui reçoit le bord occlusal des incisives maxillaires, l'appui et l'interposition de la lèvre inférieure sont supprimés. La propulsion mandibulaire est ainsi possible avec ou sans vestibuloversion des incisives mandibulaires. [65]

5-6-2-2-2 le bionator de Balters

Le bionator, conçu par Balters (1950), c'est l'un des appareils fonctionnels le plus connus et le plus souvent utilisés par les Orthodontistes. C'est un appareil solide. Efficace et susceptible de nombreuses modifications selon la tâche à la quelles on le destine. Cet appareil est un Andersen très allégé, moins encombrant et plus élastique. Ces caractéristiques en facilitent l'utilisation durant la journée. [79][80]

C'est un appareil amovible en résine conçu pour rétablir l'équilibre fonctionnel. [81]

L'appareil de Balters provoque une modification du comportement lingual et en même temps, de région sus et sous-hyoïdienne. Pour Balters, le bionator est destiné à supprimer les influences musculaires néfastes et à rééduquer la langue, c'est le type idéal des activateurs. [82]

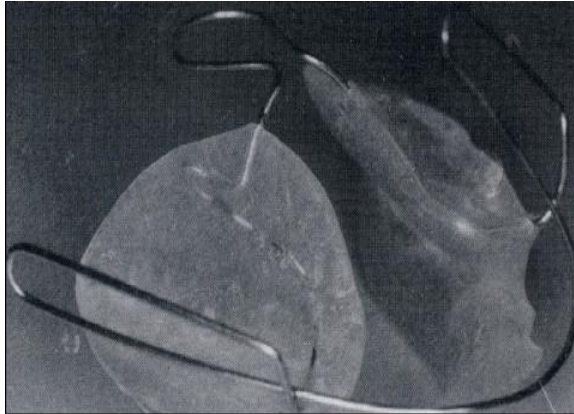


Fig.30 le bionator de Balters

Description : Il est formé par :

1. Un bloc de résine interposé entre les arcades ;
2. Un bandeau vestibulaire ;
3. Une anse palatine ;
4. Des écrans vestibulaires et/ou linguaux peuvent être rajoutés, mais aucun dispositif actif (vérin, ressort, etc.) n'est présent. [77][83]

Le palais est libéré, la résine remplacée par une barre palatine de stabilisation pour permettre le contact proprioceptif avec la langue, les écrans vestibulaires latéraux éloignent les joues de la denture, l'arc vestibulaire antérieur favorise la fermeture des lèvres. [79][80]

Mode d'action : Le Bionator va guider la langue vers une position plus antérieure d'une part du fait du repositionnement en avant de la mandibule qui augmente le volume de la boîte à langue et d'autre part du fait de la stimulation de l'anse palatine. [77][83]

Le principe général de cet appareil est qu'un nouveau schéma fonctionnel neuromusculaire va être imposé et conduire à un nouveau schéma morphologique .il va permettre : [79][80]

- D'obtenir une occlusion labiale au repos.
- De porter le dos de la langue au contact du palais mou.
- D'agrandir l'espace buccal en améliorant sa fonction.
- D'obtenir une meilleure relation entre les maxillaires.

« Cet appareil est 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 » [81]

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. [79][80]

Les études cliniques sur l'action de cet appareil ont montré des modifications assez précoces des réflexes neuromusculaire chez des enfants durant le traitement avec le bionator. Ces modifications agissent comme un stimulus pour que la mandibule adopte une nouvelle position fonctionnelle qui conduit ultérieurement aux modifications morphologiques.

Cliniquement, on note chez les patients traités une amélioration de l'occlusion labiale au repos, de la position linguale pendant la déglutition et une réduction de la tension de la musculature sus-hyoïdienne. [84]

5-6-2-2-3 le régulateur de fonction de Fränkel

Le correcteur fonctionnel appelé parfois « appareil vestibulaire » ou « appareil de Fränkel » a été conçu par le Docteur Rolf Fränkel de Zwickau, Allemagne de l'est, vers le milieu de ce siècle.

Le principe théorique de base qui régit le mode d'action cet appareil est que, au niveau des maxillaires et des procès alvéolo-dentaires, il y a pratiquement de chaque côté, la possibilité d'apposition et de résorption osseuses, surtout durant la période de croissance.

Thérapeutique fonctionnelle mécanique en orthodontie

La quantité et la direction de l'apposition osseuse sont influencées par les variations de pression au niveau des maxillaires et des procès alvéolaires, pressions provoquées par la posture et l'activité de la langue, des lèvres et des joues.

Le correcteur fonctionnel cherche donc à modifier la position des tissus mous et leurs activités et par la même, il cherche à influencer la qualité et la direction de l'apposition osseuse qui se produit à l'intérieur des complexes alvéolo-dentaires.

Les correcteurs fonctionnels sont des boucliers qui se placent dans le vestibule et se tiennent éloignés de toute portion du système alvéolo-dentaire qui sous-développée. Des éléments métalliques unissent les écrans protecteurs latéraux aux bourrelets labiaux et servent de guide, de stabilisateurs et de facteur réflexogène.

C'est de la nature physique de l'appareil et de son mode d'action théorique que ce dispositif a tiré son nom d'appareil vestibulaire ou correcteur fonctionnel.

C'est un appareil qui traite les désordres fonctionnels associés aux malformations dento-squelettiques. Il agit comme instrument d'exercice orthopédique pour éliminer le déséquilibre postural entre les groupes de muscles élévateur de fonction s'occupe non seulement du comportement perturbé de la musculature mais aussi des problèmes liés aux <espaces fonctionnels>.[85]

Indication :

Pour Mac Namara le FR trouve sa meilleure utilisation chez les enfants en cours de croissance, en denture mixte tardive et de préférence dans l'année précédant l'éruption des prémolaires, et dotés d'une sévère malocclusion de classe II. Ces patients doivent avoir un potentiel de croissance staturale supplémentaire avec une accélération pubertaire pendant la période de croissance.

Du point de vue squelettique, le patient doit montrer une apparence faciale améliorée avec une mandibule pouvant propulser vers l'avant, ce qui permet une fermeture labiale plus facile. Le FR aura une action optimale chez les patients dotés d'une déficience antéropostérieure mandibulaire, ou d'une déficience verticale mandibulaire, ou encore les deux. Le succès du FR sera envisageable mais moindre chez les patients en classe 2 d'angle avec une dimension verticale excessive ou avec une prognathie maxillaire importante.

Thérapeutique fonctionnelle mécanique en orthodontie

L'aspect et l'activité de la lèvre inférieure doivent être observés, car sont importants pour l'efficacité de l'appareil fonctionnel sur la mastication, l'expression faciale et la phonation.

Les patients dotés d'un sévère encombrement, d'un alignement dentaire disgracieux ou encore d'une absence de dents, requièrent un traitement orthodontique préliminaire. [86][87]

Contre indication :

Une mandibule en rotation postérieure, avec en plus, des dimensions verticales antérieures trop importante de la face, représente un obstacle à la thérapeutique de Frankel. En effet l'activation en avant et en bas de la mandibule pourrait aggraver la convexité du profil facial, le potentiel de croissance étant réputé plus faible et donc plus difficile à activer (chirurgie probable). [87][88]

Constituants :

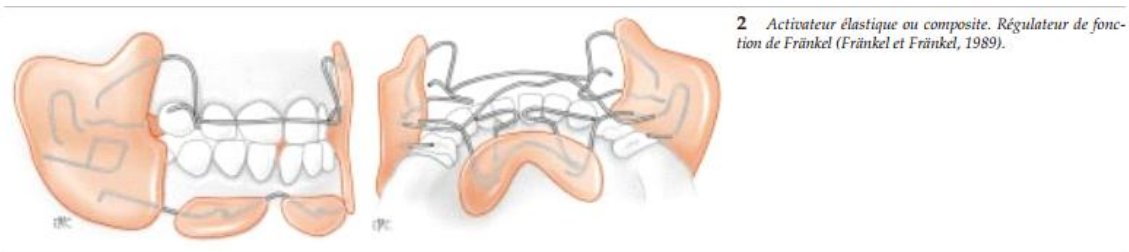


Fig.31 régulateur de fonction de FRANKEL

- Deux écrans vestibulaires, qui ont pour but d'augmenter l'espace dynamique oral et favoriser l'éruption dentaire, en empêchant les joues de s'interposer ou de comprimer les surfaces alvéolaires
- Deux écrans labiaux, qui ont un effet de support de la lèvre inférieure, et qui permettent de récupérer une jonction correcte des lèvres, en empêchant la succion de la lèvre inférieure et stimulant la contraction de l'orbiculaire ;
- Un arc vestibulaire, qui transmet aux dents des forces générées par les muscles oro-faciaux ;
- Deux boucles canines, qui ont le rôle de stabiliser l'appareil sur le maxillaire ;
- Un arc palatin, qui fournit à l'appareil l'ancrage inter-maxillaire et lui confère une stabilité postérieurement ;
- Un arc inférieur rétro-incisif avec des ressorts, qui a un effet orthopédique sur la mandibule, car les ressorts poussent sur la muqueuse et donne lieu à un réflexe postural qui maintient la contraction des ptérygoïdiens latéraux en stimulant ainsi la

croissance des condyles en avant et en bas. [24]

Mode d'action :

En 1966, FRANKEL avait appelé son appareil « le correcteur de fonction ». Il deviendra Par la suite « le régulateur de fonction » [89]. Cet appareil est dérivé du Gebissformer de BIMLER et combine un squelette en fils métalliques qui supportent et joignent des pièces en résine.

L'idée de FRANKEL est d'instituer un programme d'exercices orthopédiques après avoir identifié et associé les troubles fonctionnels et morphologiques. L'appareil doit être capable d'agir sur l'environnement fonctionnel [90] qui est responsable de l'ostéogenèse des sites de croissance membraneux et condylien. Dès les premières publications de Moss, en 1968 [91] adhère complètement à la théorie de la matrice fonctionnelle et intègre le mode d'action de son appareil dans ce cadre. [92][93] Cet appareil, pour son auteur [94], a un mode d'action complexe:

-il utilise le vestibule comme base opérationnelle :le guidage de l'éruption dentaire permet aux dents de passer d'une situation pré-éruptive d'encombrement à un alignement dentaire après éruption en opérant une expansion de la matrice fonctionnelle périostée grâce aux pelotes labiales et aux écrans jugaux qui repoussent la musculature .Cette expansion est constatée aussi bien pour les couronnes que pour les apex .[95][96][97][98][99][100][101]

La pelote labiale est positionnée suffisamment bas dans le vestibule pour assurer l'expansion de la matrice au niveau de la base mandibulaire et non pas pour jouer un simple rôle de lip bumper qui ne fait qu'éloigner la lèvre inférieure des arcades dentaires.[94][98] Les écrans vestibulaires écartent les joues et provoquent une expansion de la matrice jugale .Par leur partie postérieure, ils se comportent comme des activateurs capables d'induire à partir d'un contact périoste une réponse musculaire labiale et masticatrice qui entraîne une rotation mandibulaire antérieure .La partie postérieure des écrans jugaux devient alors un hypomochlion de la rotation mandibulaire. [101] Cette propriété a été démontrée par FRANKEL [93] dans la correction de l'open bite squelettique (fig .32);

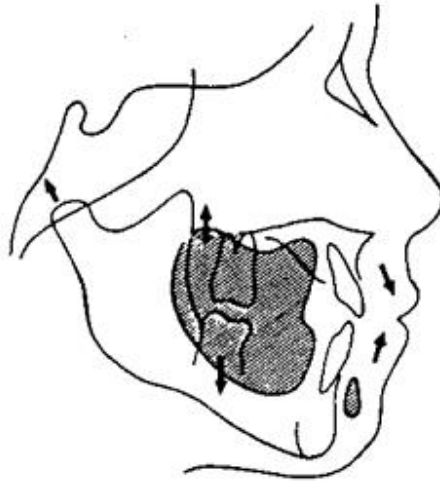


Figure 32

Illustration de la rotation antérieure induite par le régulateur de fonction. Les bords postérieurs de l'écran vestibulaire, profondément enfouis dans le vestibule, jouent le rôle de centre de rotation autour duquel la mandibule tourne avec l'aide de l'activité musculaire bilabiale (FRANKEL et FRÄNKEL , 1989).

- L'avancée mandibulaire est assurée par l'écran lingual qui s'appuie sur la muqueuse linguale mandibulaire rétro-incisive ; elle est modérée (2à3mm) et réactivée périodiquement(3mm tous les six mois) avec le souci d'obtenir un entraînement musculaire progressif procédent de même .La stabilité de l'appareil sur l'arcade mandibulaire est renforcée , en denture temporaire ,par la réalisation ,à la fraise ,d'encoches pour que les fils de liaison viennent s'y articuler en une sorte de point de repère occlusal .[89] La majorité des auteurs répugnent à utiliser ce procédé.[95]

Les différents types d'appareils de Frankel :

Selon la nature des cas, il existe quatre types de Régulateurs de Fonctions :

Le FR I : est indiqué dans le cas de malocclusions de classe I et de classe II division 1 squelettiques.

Selon la sévérité des cas, il existe trois sous-types d'appareils :

Le FR I a : été utilisé dans les cas de classe I avec encombrement minimal ou moyen et les

Thérapeutique fonctionnelle mécanique en orthodontie

cas où les dimensions verticales antérieures sont diminuées, accompagnées par une protrusion des incisives supérieures ; cet appareil peut être utilisé dans les anomalies de classe II division 1 avec un overjet ne dépassant pas les 5mm.

Le FR I b : est indiqué dans les cas de classe II division 2 ou l'overjet ne dépasse pas 7mm.

Le FR I c : est utilisé dans les cas de classe II division 1 sévères avec un overjet supérieur à 7mm et où le contact inter incisif est impossible.

Le FR I n'a pas été longtemps utilisé à cause de l'engrainement cuspidien. En effet lors de la transition de denture lactéale à denture mixte, l'éruption des cuspides permanentes se trouvait gênée par l'engrainement cuspidien, inhibant alors l'éruption des dents supérieurs au lieu de la favoriser.

Il est plus facile d'utiliser le FR II, avec l'avantage de pouvoir supplémentaire de stabiliser plus facilement les incisives grâce à l'arc lingual.

Le FR II : il est utilisé pour le traitement des malocclusions de classe II division II et la linguocclusion des incisives supérieures est traitée, par un arc lingual à la partie supérieur de l'appareil. En arrière des incisives supérieure, l'activation de cet arc produira l'inclinaison en avant de ces dents. De plus, l'action de ce correcteur est la même que dans les cas de la classe II division 1 , puisque les bourelets vestibulaires au niveau des incisives inférieures diminuent la pression de la lèvre inférieure sur les incisives inférieures et le rapport occlusal correct est déterminé par l'occlusion suivant laquelle l'appareil est exécuté.[67]

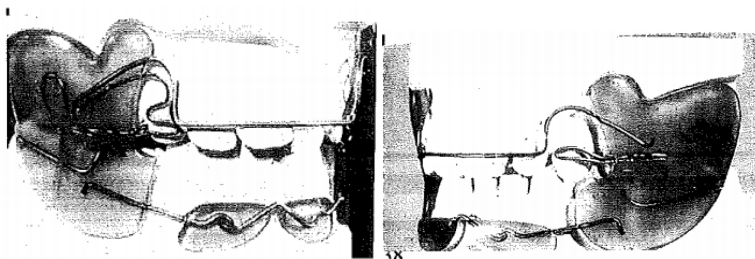


Figure 33: Boucliers ou écrans vestibulaires , pelote labiale inférieure et arc labial supérieur

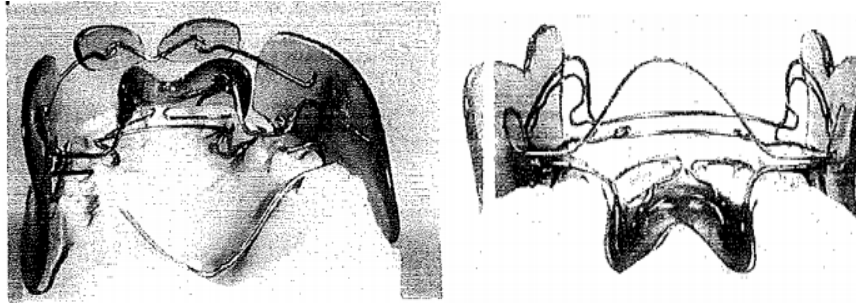


Figure 34: vue d'ensemble de FR II

Le FR III : il est utilisé comme traitement des malocclusions de classe III caractérisées par une déficience squelettique maxillaire.

Sa configuration est celle d'un dispositif FR II tourné à l'envers. Les coussins labiaux sont positionnés dans la région supérieure et tout le reste de l'appareillage se retrouve dans la région inférieure, permettant une croissance en avant et en bas du maxillaire et une inhibition de la croissance de la mandibule grâce à la transmission de la force de la lèvre inférieure allant de l'appareil vers la mandibule.

Il peut être activé, mais seuls les coussins labiaux sont concernés par une avancée dans le plan antérieur après quatre à six mois de port à plein temps. [102] [103][104] [105]

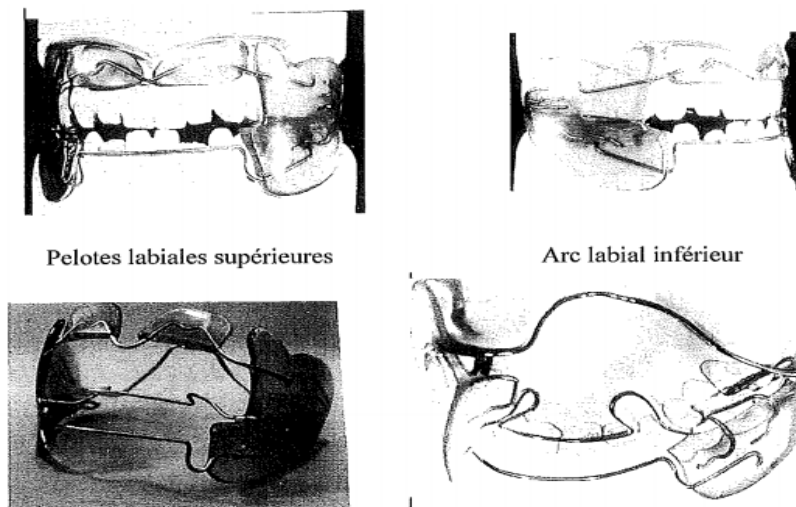


Figure 35: FR III

Le FR IV : est destiné à traiter les cas de béances sans décalage antéropostérieur.

Sa construction fait en sorte de mettre la mandibule dans une position confortable de rétrusion. En aucun cas le FR IV a pour but de positionner la mandibule en avant. Il n'y a pas de coussinets linguaux, mais des coussins labiaux sur l'arc supérieur ou inférieur, ou encore sur les deux.

Le FR IV est essentiellement un appareil d'exercices qui stimule la fonction musculaire périorale, mais n'interfère pas avec la fonction linguale.

Le FR IV assure la fermeture de la béance par rotation de la mandibule en avant, et par un changement des axes de croissance.

Le succès du traitement de la béance découle de la mise en place d'une fermeture orale correcte, d'une respiration nasale correcte et d'une fonction musculaire périorale d'un niveau correct établis grâce au FR IV .[102][103][104][105]

5-6-2-2-4 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.

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. Elles peuvent être activées selon le besoin au niveau transverse, une fois que la protrusion est obtenue. La disharmonie de la dimension transversale du maxillaire par rapport à la mandibule peut être améliorée pendant la correction sagittale de la mandibule ou après. L'appareil est retenu à la dentition par deux crochets Adams sur les premières molaires et deux crochets boules entre les prémolaires. Au niveau occlusal, deux rampes en acrylique recouvrent la moitié linguale des dents postérieures, et sa portion mésiale se termine en un biseau avec une pente de 70° par rapport au plan occlusal. [106]

Thérapeutique fonctionnelle mécanique en orthodontie

L'appareil de l'arcade inférieure, avec une forme en fer à cheval en acrylique se termine au distal des prémolaires, et contient aussi deux crochets Adams sur les premières prémolaires inférieures, ainsi que des crochets boules entre les incisives. Les rampes d'acrylique à l'occlusal se terminent aussi avec un angle de 70° complémentaire à la pente de la rampe de l'appareil supérieur. Certains cliniciens modifient l'appareil en ajoutant un arc labial ou en allongeant l'acrylique au disto-lingual des molaires inférieures.

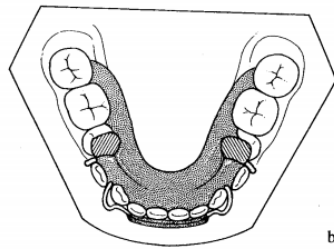


Fig 36-1: vue occlusale de la portion avec 2 vis d'expansion maxillaire du twin block

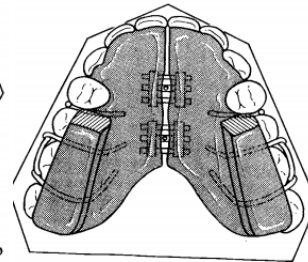


Fig. 36-2: vue occlusale de la portion mandibulaire

Principes d'actions :

En se basant sur les principes de mécanisme de rétroaction proprioceptive sensorielle, Dr Clark [106] 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

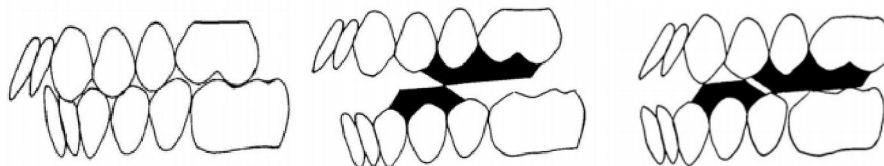


Fig.37 schématisation de l'action du Twin block, la mandibule est maintenue en bas et en avant par l'articulation de block de morsure

Effets selon McNamara, Bacceti et Franchi:^[107]

Squelettiques :

- Allongement de la mandibule de 2,5mm ;
- Pas d'effet sur le maxillaire ;
- Une augmentation de la hauteur faciale inférieure ;

Dento-alvéolaires:

- Proclinaison des incisives inférieures ;
- Rétroclinaison des incisives supérieures ;
- Un mouvement distal des molaires supérieures ;
- Un mouvement extrusif des segments postérieurs inférieurs.

Finalement ils ont conclu que les traitements avec un Twin Block, pendant le pic de croissance et aussi un peu après, en comparaison à un traitement fait plus tôt 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.

5-6-2-3 activateurs propulseurs à butée :

Ces dispositifs propulsent la mandibule par un guidage mécanique d'éléments solidaires du maxillaire et de la mandibule et la contraignent à avancer lors du mouvement de fermeture. ^[19]

5-6-2-3-1 la bielle de Herbst :

L'appareil de Herbst fait partie de ce que Lautrou nomme les " activateur propulseurs à butée " qui ont un système de propulsion de la mandibule par guidage mécanique dans une position fixe.

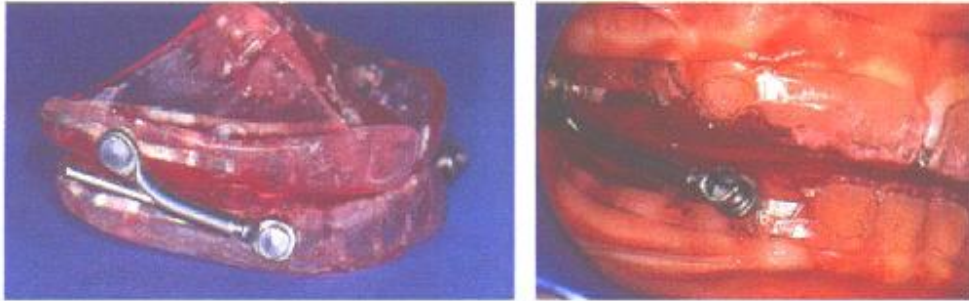


Fig.38 Appareil de Herbst.

Cet appareil consiste en deux gouttières amovibles Grobety et Pfeiffer ou scellées, maxillaire et mandibulaire, sur lesquelles viennent se fixer des bielles de propulsion obligeant, lors de la fermeture, une antépulsion mandibulaire.

De part sa construction, cet appareil peut être porté toute la journée, il permet l'ouverture buccale et un certain degré de latéralité.

La durée de traitement pour la correction du décalage est ramenée à 6-8 mois, mais on constate des effets dento-alvéolaires plus marqués avec notamment une vestibuloversion incisive inférieure marquée. [65]

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.

L'utilisation des gouttières réduit la vestibuloversion des incisives mandibulaires liée au traitement. De plus, elles permettent le contrôle des molaires et donc de la dimension verticale postérieure grâce à la possibilité de faire varier l'épaisseur de résine au niveau des molaires.

[19]



Fig.39 Bielle de Herbst sur gouttières

Dans les cas de vestibuloversion des incisives maxillaires, il est possible de dégager la résine en regard des incisives maxillaires.

Enfin les gouttières permettant d'augmenter l'ancrage, il y aurait une prédominance des effets squelettiques sur les effets dento-alvéolaires.[19]

Mode d'utilisation :

Les gouttières peuvent être temporairement collées en cas de mauvaise coopération ou si des auxiliaires sont rajoutés (vérin, arc transpalatin...).

Il est nécessaire de décompenser l'occlusion transversalement, antéro-postérieurement et verticalement afin de pouvoir réaliser une propulsion mandibulaire dans de bonnes conditions, sans interférences occlusales.

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. [19]

Effets orthopédiques :

Stimulation de la croissance mandibulaire, mais avec tendance à la rotation postérieure ; peu de freinage de la croissance maxillaire, mais rotation horaire du plan palatin.

Effets orthodontiques :

. Égression et version coronomésiale des molaires inférieures ;

- . Ingression et vestibuloversion incisive inférieure ;
- . Ingression et version coronodistale des molaires supérieures ;
- . Version horaire du plan d'occlusion ;
- . Glissement mésial de l'arcade dentaire inférieure ;
- . Glissement distal de l'arcade dentaire supérieure. [65]

Moment du traitement :

Pancherz préconise l'utilisation de l'appareil de Herbst en denture permanente dans la période après le pic de croissance pubertaire, pour assurer la stabilité de la correction.[65]

5-6-2-3-2 bielle de Martine Tavernier :

Elle correspond au même principe que la bielle de Herbst avec une plaque maxillaire et une plaque mandibulaire reliées par une seule bielle centrale.

Elle est indiquée dans tous les cas où l'avancée mandibulaire n'augmente pas la dimension verticale en occlusion d'intercuspidation maximale, c'est-à-dire dans tous les cas avec normocclusion ou infraclusion incisive.

Elle peut être portée par deux plaques, supérieure et inférieure, équipées de crochets d'Adams, ou mieux, par deux plaques à pistes de Planas et sans aucun crochet.

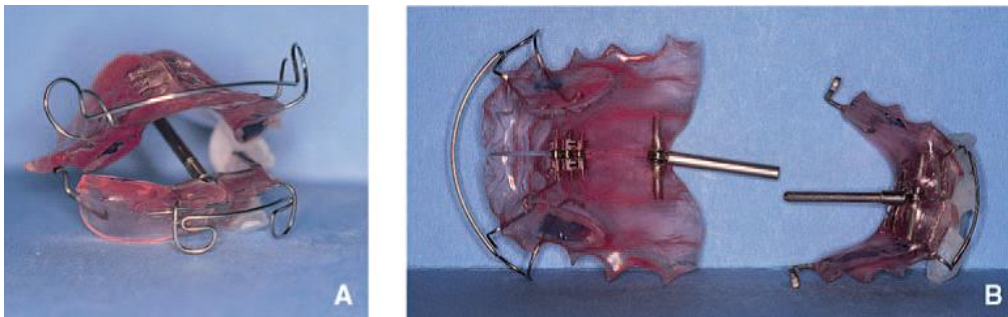


Fig.40 Bielle centrale de Tavernier sur plaques à pistes (A, B).

Celles-ci vont non seulement respecter la cinématique mandibulaire mais l'encourager et, de plus, respecter la mobilité et donc la sensibilité de chacune des dents, permettant ainsi, tout au long du traitement, des ajustements spontanés de l'occlusion.

Portée par des plaques à pistes, la bielle est l'appareil fonctionnel par excellence qui permet en outre des actions simultanées sur :

- l'harmonisation des diamètres transversaux des deux arcades grâce au vérin médian porté par la plaque supérieure ;
- la correction de la vestibuloversion des incisives supérieures, propre aux classes II-1 ;
- mieux encore, le retour instantané au contact bilabial et la rupture du couple dysfonctionnel langue-lèvre inférieure qui entraînait la dysmorphie.

Cette bielle, portée en dehors des repas, permet de corriger l'occlusion sagittale chez l'enfant en denture temporaire ou mixte en 6 à 9 mois. Portée chez l'enfant un peu plus âgé, 12 heures sur 24, la correction demande 12 à 18 mois.

Remarque: correction de l'occlusion ne signifie pas guérison du désordre osseux sous-jacent. Celui-ci ne peut être évalué que par un nouvel examen céphalométrique. C'est de son résultat que dépend la poursuite du traitement orthopédique. [108]

5-6-2-3-3 l'activateur de Château :

5-6-2-3-3-1 trois pièces de Château :

La première pièce est une plaque palatine munie de tubes porte-accessoires et d'un vérin médian. La seconde est une plaque mandibulaire très simple. La troisième est un arceau de propulsion amovible : c'est l'agent propulsant par butée. C'est un fil d'acier de 0,5 mm de diamètre en forme de **W** dont les branches terminales s'enfilent dans les tubes mésiaux de la première pièce. Sa partie médiane en « V » à sa pointe inférieure est située derrière la symphyse de la plaque mandibulaire, obligeant la mandibule à propulser de la quantité voulue pour fermer la bouche (application de la loi de la dimension minimale de Planas).

Comme la bielle, le trois-pièces convient aux cas sans supraclusion. L'arceau de propulsion amovible autorise le port des plaques toute la journée, en dehors des repas. Le vérin supérieur permet le maintien de relations transversales correctes entre les arcades.



fig.41 Le « trois pièces » de Château : plaques palatine et mandibulaire et arceau de propulsion.

En plus, la plaque mandibulaire, quand elle est équipée de ressorts rétro-incisifs, permet, si nécessaire, la correction des linguoversions incisives.

Notons que cette action ne peut être réalisée par une bielle étant donné l'encombrement représenté par des ressorts en sus de l'insertion de la bielle. Il autorise tous les mouvements mandibulaires sans cependant les encourager autant que la bielle, surtout quand cette dernière est portée par des plaques à pistes. [108]

5-6-2-3-3-2 Quatre pièces de Château

Il trouve son indication dans tous les cas qui présente une supraclusion incisive, quelle qu'en soit la gravité.

Le « quatre-pièces », soit un équiplan épais couplé à un plan de surélévation rétro-incisif supérieur, va permettre la correction de cette supraclusion par blocage de l'égression physiologique des incisives supérieures et inférieures et stimulation de l'égression des molaires. Pour ce faire, il ne doit pas entrer en contact avec les plaques mais seulement avec les dents. L'épaisseur conseillée de l'équiplan est de 3 mm. Il est porté par deux fils d'acier d'un diamètre de 1,2 mm insérés dans les tubes latéraux de la plaque palatine.

En cas de promaxillie, une force extraorale est couplée au dispositif.

Si le dispositif est porté comme il se doit, c'est-à-dire 12 heures par jour impérativement, la supraclusion diminue rapidement (de 0,2 à 0,6 mm par mois selon Château). Le vérin supérieur est activé de la quantité nécessaire pour obtenir un bon engrènement transversal et le bandeau vestibulaire réglé à chaque séance, jusqu'à l'obtention d'une inclinaison incisive

supérieure convenable. L'avantage est que toutes les actions sont menées simultanément, ce qui raccourcit d'autant la durée du traitement.

Le respect de la gestuelle mandibulaire est très bien pris en compte par cet appareil. En témoignent les traces d'usure en forme d'arc gothique laissées par le frottement des incisives inférieures sur la face inférieure de l'équiplan.

Par ailleurs, il permet, au fur et à mesure des progrès, de réajuster la propulsion à sa valeur optimale, soit en raccourcissant la partie des tiges insérées dans les tubes par un point de soudure, soit en changeant l'arceau de propulsion.

En cas de promaxillie, et seulement dans ce cas précis, une force extraorale est adjointe au dispositif. [108]



Fig.42 : Force extraorale adjointe au « quatre-pièces »

5-6-2-3-4 Cantilever Bite Jumper :

Le cantilever bite jumper (CBJ) est une évolution de l'appareil Herbst. Il est constitué de couronnes en acier inoxydable (CAI) cimentées sur les molaires. Au maxillaire, les CAI peuvent être incorporées à un appareil d'expansion de type Hyrax tel qu'on le voit sur cette photo.

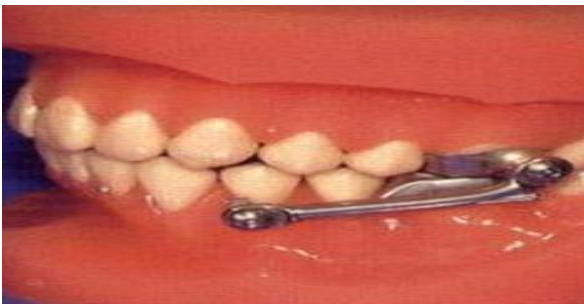


fig. 43 le cantilever

Thérapeutique fonctionnelle mécanique en orthodontie

À l'arcade inférieure, les CAI sont reliées par un arc lingual rigide avec appui à l'occlusal des 1^{res} prémolaires et d'un long bras cantilever soudé au buccal de la CAI inférieure et s'étendant jusqu'au niveau de la 1^{re} prémolaire. L'extrémité de ce bras cantilever est surmontée d'un tube rectangulaire dans lequel on peut insérer l'arc orthodontique segmenté consolidant les dents antérieures inférieures de canine à canine.

Des bielles rigides dont la longueur est ajustée selon la correction nécessaire pour chaque cas maintiennent la mâchoire inférieure en position avancée.

Ce mécanisme n'a pas de ressort et il est plus difficile de s'y adapter. [109]

4-6-2-3-5 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.



fig.44 les bielles forsus

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. [110][111]

5-6-2-4 les activateurs souples :

L'apport technologique de nouveaux matériaux a permis l'émergence de nouvelles approches orthodontiques.

C'est grâce à ces progrès dans le domaine de la plasturgie que Gugino et Yoshii ont pensé à utiliser les propriétés élastiques d'un matériau pour construire des appareils souples en élastomère injecté : le polyvinyle silicone. Ce matériau possède en outre trois degrés de dureté compatibles et juxtaposables. C'est le concept d'élasto positionnement.

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.

La construction de cette maquette est obligatoirement faite à partir de moulages montés sur articulateur SAM®, pour intégrer les référentiels occlusaux du patient.

Les possibilités du matériau, alliées à la réflexion individualisée et à la précision de la maquette thérapeutique permettent la fabrication d'appareils souples.

Il existe plusieurs types d'appareil d'élasto positionnement selon les objectifs de traitement envisagés.

Parmi ces appareils, l'Elasto-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.

Au même titre que les activateurs rigides, l'activateur souple Elasto-Osamu peut recevoir des auxiliaires type force extra-orale et/ou un arc interne pour une meilleure coordination transversale.

Sa construction nécessite évidemment la mesure de l'amplitude de la propulsion mandibulaire et est réalisée sur variateur de position mandibulaire (MPV) qui permet de quantifier la descente des condyles mandibulaires. Les trois degrés de dureté possibles de matériau permettent de faire varier les possibilités élastiques dans les zones choisies, plus fermes ou plus souples selon les objectifs définis.

Les indications de l'Elasto-Osamu sont réservées à des décalages squelettiques de faible amplitude, associés à de légers problèmes de malocclusion. Il est possible de traiter des décalages plus importants, à condition d'utiliser plusieurs appareils successifs, tous programmés individuellement pour le patient concerné. Il est important de préciser que si le concept de traitement change grâce à ces nouveaux matériaux, le principe de fonctionnement des activateurs reste identique et ne doit en aucun cas être négligé. [61]

5-6-3 Les orthèses d'avancée mandibulaire (OAM) :

5-6-3-1 Définition :

Une orthèse est un appareillage amovible qui compense une fonction absente ou déficitaire, assiste une structure articulaire ou musculaire, et stabilise un segment corporel pendant une phase de réadaptation ou de repos. Elle diffère donc de la prothèse, qui remplace un élément manquant.

Une OAM est un appareil, d'origine orthodontique (activateur de classe II) permettant de maintenir la mandibule en propulsion, afin de libérer l'espace retro-basi-lingualet deretrouver, pendant le sommeil, une ventilation normale. [112]

5-6-3-2 Classification : .

5-6-3-2-1- OAM universelles et OAM sur mesure :

1. Universelles :

Ces orthèses industrielles, en vente libre (ex. Snorban®), sont préfabriquées en matériau thermoformable. Placées dans un bain d'eau chaude, elles se ramollissent pour permettre un mordu. Elles présentent l'avantage d'être bon marché, rapides à réaliser mais restent inconfortables (volume important), peu adaptées donc peu rétentives, irritantes pour le parodonte et fragiles. En 2008, une étude [132] a montré que ces OAM en vente libre avoisinaient un taux d'échec de 69% (par rapport à la baisse de l'IAH et du ronflement), en comparaison avec les OAM sur mesure dont le taux de succès était de 63%. 82% des patients testés ont affirmé préférer l'OAM sur mesure. Leur utilisation est donc à minimiser voire à proscrire, sauf cas particuliers (orthèse utilisée en alternance avec la PPC, orthèse de test thérapeutique...) [113]



Fig.45 : Orthèse SnorBan® Avant ajustement



Fig.46 : Orthèse SnorBan® Apres ajustement

Surmesure :

Elles sont réalisées à partir de moulages des deux arcades, grâce à une plaque thermoplastique en polycarbonate. L'orthèse ORM® suit le procédé de fabrication par CFAO (conception et fabrication assistées par ordinateur), selon les mêmes principes qu'en prothèse ou implantologie. [114]



**Fig. 47 : Orthèse O.R.M.
Technique de fabrication classique**



**Fig. 48 : Orthèse O.R.M.
Technique de fabrication par CFAO**

5-6-3-2-2 OAM biblocs et OAM monoblocs:

5-6-3-2-2-1 les orthèses d'avancée mandibulaire biblocs:

Ce sont des OAM composées de deux parties, une pour l'arcade supérieure et une pour l'arcade inférieure. [115]

5-6-3-2-2-1-1 l'appareil de Herbst :



fig.49: l'appareil de HERBST

L'orthèse herbst télescopique est de type bibloc, constituée de 2 gouttières rigides en polymère thermoformé, comprenant un renfort latéral en inox. Cette pièce métallique est enchâssée dans la gouttière par la technique du surmoulage. Des crochets en acrylique sont positionnés sur la partie antérieure des gouttières pour la mise en place d'élastiques empêchant les mouvements d'ouverture buccale. Cette orthèse est fabriquée sur mesure à partir de matériaux plastiques biocompatibles. Les bielles latérales sont métalliques et télescopiques (composées d'un tube autour d'un axe). Le réglage de l'avancement (titration) s'effectue en diminuant la longueur du tube ou en soudant des cales sur la partie axiale. Le pas est de 1 ou 2 mm, selon la cale insérée. L'amplitude d'avancée mandibulaire n'est pas renseignée.

Cette orthèse est amovible destinée à être portée au cours du sommeil. Elle maintient la mandibule en position avancée par une propulsion mandibulaire active par l'intermédiaire de gouttières dentaires amovibles reliées entre elles. Cette avancée mandibulaire vise à augmenter le calibre des voies aériennes supérieures notamment au niveau de l'oropharynx et une diminution de la « collapsabilité » des voies aériennes supérieures.^[116]

5-6-3-2-2-1-2 l'orthèse Klearway:



fig.50: le Klearway

Klearway ; est un appareil buccal entièrement réglable ou titrable utilisé pour le traitement du ronflement et de l'apnée obstructive du sommeil légère à modérée. Fabriqué en résine acrylique thermoactive, Klearway devient malléable avec de l'eau chaude pour une insertion facile et s'adapte parfaitement à la dentition pour un excellent ajustement, tout en diminuant de manière significative les tissus mous et l'inconfort dentaire. De petits incréments (0,25 mm) d'avancement de la mâchoire inférieure vers l'avant sont initiés par le patient sous la direction d'un dentiste et cela permet d'éviter les mouvements rapides de la mâchoire qui peuvent causer un inconfort important pour le patient.

Une fois réchauffée sous l'eau chaude et insérée, la résine acrylique durcit en refroidissant à la température du corps et se fixe fermement aux deux arcs. Les mouvements latéraux et verticaux de la mâchoire sont autorisés, ce qui permet au patient de bâiller, d'avalier et de boire de l'eau naturellement sans déloger l'appareil. Klearway est facile à insérer ou à retirer et il est très confortable une fois en place. C'est est un appareil largement utilisé. [117]

5-6-3-2-2-1-3 L'orthèse TAP (Thornton Adjustable Positioner)



fig.51 l'orthèse TAP

Le positionneur réglable Thornton (TAP)

est un appareil ajustable sur mesure, les dents supérieures et inférieures s'enclenchent et s'accrochent ensemble. Le **TAP** maintient la mandibule dans une position avancée afin qu'elle ne se décale pas ou ne tombe pas pendant la nuit. Plus la mandibule est avancée, plus les voies aériennes s'ouvriront.

Le **TAP** est le seul dispositif d'avancement mandibulaire qui peut être ajusté facilement en bouche. Cette caractéristique permet aux patients d'être en contrôle de leur traitement en

ajustant leur position de traitement à la maison pour obtenir les meilleurs résultats. Le **TAP** utilise un mécanisme de crochet simple attaché au plateau supérieur, qui glisse sous une barre fixée au plateau inférieur et positionne la mâchoire inférieure vers l'avant.

Trois tailles des crochets offrent une plus grande plage de réglage. Une touche de réglage permet au patient d'ajuster la protrusion de la mâchoire inférieure tout en portant l'appareil jusqu'à ce qu'une position confortable et efficace soit atteinte. Le **TAP** permet également le mouvement latéral ainsi que la fermeture des lèvres. [117]

5-6-3-2-2-1-4 Orthèse Narval O.R.M ® :



fig.52 l'orthèse NARVAL (resmed)

L'orthèse Narval utilise la technologie d'Optimisation de la Retenue Mandibulaire (avancée en traction et non en poussée de la mandibule). Elle a été développée pour le traitement des troubles respiratoires obstructifs du sommeil de l'adulte – ronflement et apnée obstructive du sommeil.

Ce sont des gouttières :

- bi-bloc sur mesure réalisées à partir d'empreintes dentaires par un spécialiste dentaire

Thérapeutique fonctionnelle mécanique en orthodontie

- avec une avancée réglable qui permet une titration de la propulsion ;
changement de biellettes au niveau des triangles
- avec un confort dento-gingival maximal, impact occlusal minimum, contraintes musculaires et articulaires minimales et bruxisme contrôlé : choix de la cinématique des gouttières, pas d'appui sur les incisives. Cependant, les appuis dentaires peuvent être modifiés sur demande.
- conçue avec des matériaux biocompatibles (poudre de polymères)
- conçues (et fabriquées) par technologie Cadcam (Computer-Aided Design and Computer-Aided Manufacturing ou CFAO (Conception et Fabrication Assistées parOrdinateur). sauf cas particuliers (Manque de rétention, appareils amovibles). Dans ces cas, elles sont alors produites de façon traditionnelle par thermoformage.
- titrable ce qui permet de déterminer la propulsion appropriée de l'orthèse en fonction des symptômes rapportés par le patient ou son/sa partenaire (fréquence et intensité des ronflements, fatigue, somnolence diurne et tendance à l'endormissement, qualité de sommeil et nycturie). La propulsion initiale de l'orthèse est généralement réglée à 60 % de la propulsion maximale. Changer les biellettes par des biellettes plus courtes de 1mm environ toutes les 1 à 2 semaines jusqu'à ce que les symptômes disparaissent ou que l'on atteigne la limite de tolérance du patient.
- le design de l'orthèse impose un bon état dentaire mandibulaire postérieur. Cette orthèse nécessite au moins 10 dents par arcade, elle n'est pas très rétentive. [118][119]

5-6-3-2-2-1-5 l'orthèse EMA (Elastic Mandibular Advancement)



fig.53 l'orthèse EMA

L'appareil oral EMA ® est un appareil amovible personnalisé créé pour le traitement non invasif du ronflement et de l'apnée obstructive du sommeil (AOS). L'appareil est conçu pour faire avancer la mandibule et ouvrir la morsure pour permettre une circulation d'air moins restreinte pendant le sommeil.

Les appareils EMA aident à promouvoir un sommeil plus profond et plus réparateur en prévenant le ronflement et en soulageant les symptômes de l'AOS. L'EMA n'interfère pas avec la respiration par la bouche, même en cas de passages nasaux congestionnés. Il dispose de nombreuses options d'avancement avec neuf longueurs de sangle (13 mm-21 mm) et quatre différentes options de tension élastique, indiquées par couleur. Plus la sangle est courte, plus la mandibule est avancée. Les 36 sangles différentes permettent le repositionnement le plus efficace de la mâchoire avec un maximum de confort. En raison des bandes élastiques variables, un mouvement latéral / protrusif non restreint est possible pendant le port de l'appareil.

L'EMA est indiqué pour les patients avec un ensemble complet ou partiel de dents naturelles. Les dents restantes du patient doivent avoir une hauteur de contour suffisante pour que le dispositif puisse se retenir au tiers gingival, et la crête édentée doit être entièrement capturée dans l'empreinte. Des précautions doivent être prises pour éviter de casser la partie inférieure lors du remplacement des élastiques personnalisés. L'EMA est bien tolérée par les patients qui grincent des dents. Il n'a pas de métal et peut être utilisé par les patients souffrant d'une allergie au nickel métallique. [117]

5-6-3-2-2-1-6 Silent Nite



fig.54 l'orthèse Silent Nite

Silent Nite est un dispositif de prévention des ronflements abordable et sur mesure, flexible, mince et confortable pour le patient. Cet appareil positionne la mâchoire inférieure vers l'avant au moyen de connecteurs spéciaux fixés aux plateaux supérieurs et inférieurs flexibles transparents. Les dispositifs Silent Nite n'interfèrent pas avec la respiration par la bouche, et même dans les cas de passages nasaux congestionnés, ce dispositif empêche le ronflement et permet une respiration orale non inhibée. De petits mouvements vers l'avant de la mâchoire inférieure sont possibles avec cet appareil, ce qui permet de minimiser la raideur dans les articulations temporo-mandibulaires. [117]

5-6-3-2-2-1-7 l'appareil de HILSEN:



fig.55 l'appareil de HILSEN

L'appareil de sommeil Hilsen constitué de gouttières supérieures et inférieures sur mesure, séparées ; avec des fixations en Velcro sur les surfaces occlusales des deux. Il est retenu par

friction sur les dents et offre une relation mâchoire-mâchoire idéale tout au long de la nuit, améliorant ainsi la capacité du corps à respirer pendant le sommeil. Les ajustements à la position de l'appareil Hilsen inférieur sont facilement effectués par le patient et le médecin. La dimension verticale est personnalisable et dépend principalement du processus de fabrication en laboratoire. [117]

5-6-3-2-2-1-8 l'orthèse SILENCER:



fig. 56 le silencer

Le Silencer est un appareil buccal entièrement réglable fabriqué en laboratoire pour le traitement de l'apnée du sommeil et du ronflement. Il y a trois composants dans l'orthèse Silencer : Le corps de l'appareil est fabriqué en élastomère, un matériau souple qui offre au patient un degré de confort beaucoup plus élevé que les matériaux acryliques plus durs. Pour un soutien supplémentaire à la dentition ainsi que l'articulation temporo-mandibulaire, des "tampons" en acrylique dur sont placés dans les régions molaires. Enfin, un composant articulé en titane pur du commerce permet un mouvement latéral de la mandibule, ce qui protège également l'ATM. Cet accessoire de précision en titane, qui contrôle les réglages anatomiques de l'appareil, est capable d'effectuer des ajustements antéro-postérieurs ainsi que des ajustements verticaux jusqu'au 10 mm dans les deux dimensions. [117]

5-6-3-2-2-1-9 Le Moses



fig.57 l'appareil moises

L'appareil Moses est un appareil en deux parties qui permet aux patients de parler, de boire, d'ouvrir grand et de fermer les lèvres, ce qui en fait l'un des appareils les plus confortables.

Il stimule les réflexes de la langue protrusive tandis qu'une conception antérieure ouverte avance la langue et agrandit la section transversale de la voie aérienne. Le dispositif de retenue supérieur flexible (en vert) aide à prévenir le mouvement des dents et sert d'ancrage pour l'ensemble de l'arcade maxillaire. Attaché à la base, la section bleue détermine jusqu'où la mandibule est poussée vers l'avant.

Les avantages supplémentaires de la Moïse comprennent :

- Élève la langue vers le palais dur et augmente le flux d'air nasal ;
- Permet le joint à lèvres ;
- Corrige la dysphagie (difficulté à avaler) ;
- Confortable et réglable.^[117]

5-6-3-2-2-1-10 l'orthèse SUAD:



Fig.58 Le suad

L'appareil de ronflement et d'apnée du sommeil SUAD est un appareil sur mesure.

La charnière métallique qui maintient ensemble les arceaux supérieur et inférieur permet de maintenir la mâchoire inférieure en avant et d'améliorer ainsi la structure globale et la fonction des voies respiratoires pendant le sommeil. Les petits anneaux qui peuvent être ajoutés à la charnière permettent une avancée pratiquement illimitée de la mâchoire inférieure. Des bandes de caoutchouc attachées aux parties supérieure et inférieure aident à garder la bouche fermée pendant le sommeil, tout en permettant au patient d'ouvrir la bouche (bailler, parler, boire, etc ...). [117]

5-6-3-2-2-1-11 l'orthèse Positionneur PM ajustable



Fig.59: l'orthèse positionneur PM ajustable

Le positionneur réglable de PM est un appareil fait sur commande construit d'un acrylique sensible à la chaleur qui adapte au-dessus des dents supérieures et inférieures. L'appareil est confortable sur les dents et laisse un espace supplémentaire pour la langue par rapport aux autres appareils. Il permet une petite quantité de mouvement de la mandibule (4mm) de sorte

que le patient ne se sente pas "bloqué en position". Les mécanismes de réglage se trouvent sur le côté joue de l'appareil à proximité des molaires et permettent un avancement facile de la position de la mandibule pour améliorer l'efficacité de l'appareil.

Les parties supérieure et inférieure du positionneur de PM ajustable sont thermoplastiques et doivent être chauffées avant de s'asseoir.[117]

5-6-3-2-2-1-12 l'orthèse SomnoDent MAS :



fig.60 l'orthèse MAS

Le SomnoDent MAS est un dispositif sur mesure, composé de plaques dentaires supérieures et inférieures avec un composant d'accouplement breveté unique qui permet une ouverture et une fermeture normales de la bouche. Le dispositif est réglable, ce qui améliore l'efficacité et le niveau de confort du traitement, car la mandibule n'est déplacée que dans la mesure nécessaire pour soulager la maladie. Le MAS SomnoDent est une attelle d'avancement mandibulaire (MAS) qui traite le ronflement et l'SAO légère à modérée en déplaçant légèrement la mâchoire inférieure vers l'avant. Ce mouvement vers l'avant resserre les tissus mous et les muscles des voies aériennes supérieures, ce qui empêche l'obstruction des voies respiratoires pendant le sommeil. Fabriqué à partir d'une doublure intérieure plus douce pour le confort, SomnoDent MAS est un bon appareil pour ceux qui ont besoin de liberté de mouvement. Ses parties supérieure et inférieure sont maintenues ensemble par des élastiques (élastiques) ou bien elles peuvent être complètement séparées. [117]

5-6-3-2-2 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 inter occlusal dans la résine).
- l'enregistrement d'une nouvelle position mandibulaire thérapeutique (relativement subjective).
- la réalisation d'un montage sur articulateur.^[50]

5-6-3-2-2-1 Positionneur Mandibulaire Retenu Fermé (CRMP)



fig.61 Positionneur Mandibulaire Retenu Fermé (CRMP)

Cet appareil est fabriqué en laboratoire dentaire. Il utilise une combinaison d'une coque en plastique dur et de multiples fermoirs pour bloquer la mandibule dans l'appareil et l'empêcher de reculer dans la bouche du patient (diminuant ainsi le volume des voies respiratoires). Puisqu'il s'agit d'un appareil monobloc, le dentiste peut contrôler la dimension verticale en modifiant la hauteur de l'appareil. Cette conception plus récente et améliorée permet une plus grande coupe des voies respiratoires dans l'acrylique. ^[117]

5-6-3-2-2-2-2 l'orthèse SNOAR:



Fig.62 l'orthèse SNOAR

L'appareil SNOAR Open Airway peut être prescrit aux patients souffrant d'apnée du sommeil légère à modérée et aux problèmes de ronflement. C'est un appareil monobloc qui déplace la mâchoire inférieure vers l'avant tout en gardant la bouche ouverte la nuit pour augmenter la facilité de respirer.

Johns Dental Laboratories est le laboratoire unique et exclusif aux États-Unis autorisé à fabriquer cet appareil. [117]

5-6-3-2-2-2-3 l'orthèse SomnoGuard :



fig.63 l'orthèse somnoguard

Le SomnoGuard original est un corps thermoplastique monobloc (supérieur et inférieur) qui s'adapte à chaque patient pendant le processus d'insertion (supervisé par le dentiste). Le modèle AP a été développé pour fournir une personnalisation supplémentaire par le dentiste, pour chaque patient. Ce modèle est composé de deux pièces de thermoplastique auto-personnalisables. Une fois que l'ajustement a été personnalisé, le matériel (une vis de réglage)

Thérapeutique fonctionnelle mécanique en orthodontie

est utilisé et la relation idéale entre le maxillaire inférieure et le maxillaire supérieur est établie. Le modèle AP Pro est un autre progrès grâce auquel un laboratoire dentaire produit la coquille supérieure et inférieure à partir des empreintes prélevées sur les dents du patient [117]

5-6-3-2-2-2-4 Dispositif de repositionnement incliné mandibulaire (MIRS) :

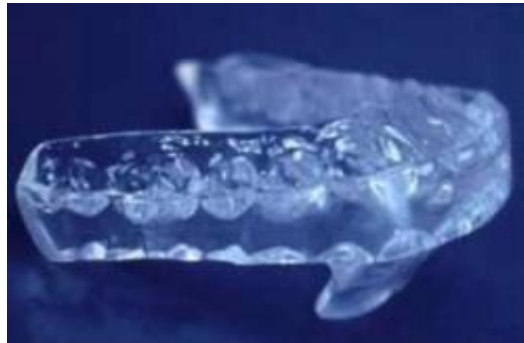


fig.64 l'orthèse MIRS

Le MIRS est une attelle en une seule pièce faite sur mesure et s'enclenche sur les dents supérieures (le rendant facilement amovible). L'ensemble de l'appareil / attelle est fait d'un matériau acrylique dur, bien que certaines parties de l'appareil soient construites à partir d'un matériau thermoplastique qui adoucit à la température du corps, ce qui le rend confortable pour le patient. L'aspect inférieur de l'appareil MIRS (qui entre en contact avec les dents du maxillaire inférieur) est contourné pour correspondre aux dents inférieures. Cela garantit que la mâchoire inférieure se positionne vers le bas et vers l'avant pour permettre une meilleure fonction des voies respiratoires pendant le sommeil. Il y a également un trou de respiration à l'avant de l'appareil pour une respiration facile tout au long de la nuit. [117]

5-6-3-2-2-5 L'ORTHESE E.S.A. (Elastomeric Sleep Appliance):



fig.65 l'orthèse E.S.A

L'appareil de sommeil élastomère est fait de silicone de qualité médicale et il est ajusté sur mesure pour s'adapter à chaque patient et il est extrêmement confortable. Ils sont fabriqués individuellement dans le laboratoire dentaire à partir des empreintes que le dentiste prend de la bouche du patient. Il est « denté » et n'a pas de fermoirs ou de fils, donc il est compatible avec ceux qui ont des allergies à certains métaux. Cet appareil n'a pas la capacité d'ajuster le maxillaire inférieur soit en avant ou en arrière de la position déterminée par votre dentiste. bien que la mandibule ait un certain mouvement parce que le matériel est si flexible. Prouvé efficace par le laboratoire d'apnée du sommeil du centre médical de l'université du Kentucky. Recommandé pour les patients édentés partiels. [117]

5-6-3-2-2-6 l'orthèse OSAP:



fig.66 l'orthèse OSAP

L' OSAP est un appareil buccal sur mesure qui peut être fabriqué avec ou sans passage d'air par voie orale. L'appareil couvre toutes les dents des arcades supérieure et inférieure et est fait d'un matériau souple qui améliore le confort du patient. L'appareil OSAP peut bien fonctionner

avec les édentés supérieurs et certains patients édentés complets. Il peut être utilisé pour les techniques de blanchiment à la maison. Une version d'essai semi-universelle prête à l'emploi peut être obtenue pour les patients souffrant d'apnée du sommeil qui ne veulent pas que leurs impressions soient prises. Lorsque la tolérance des appareils dentaires est en cause. Il est moins coûteux. [117]

5-6-3-2-2-7 l'orthèse SNORE GUARD:



fig.67 le SNORE GUARD

Snore Guard, un appareil buccal qui comprend une structure conformée pour se conformer à l'arcade dentaire supérieure de l'utilisateur et pour créer une rampe derrière les dents antérieures inférieures. Cette rampe empêche la mandibule de reculer ; de plus, la langue cherche une ouverture entre la partie supérieure et la partie inférieure du Snore Guard, ainsi ça permet le passage d'air. Il est composé de deux thermoplastiques en polycarbonate soudés ensemble sous haute pression. Cette combinaison unique de matériaux permet la stabilité de l'unité tout en offrant une facilité d'utilisation et d'insertion. Snore Guard a été commercialisé depuis 1989 avec un taux de réussite de 95% pour la réduction du ronflement. La conception de Snore Guard permet à l'utilisateur de respirer par voie orale tout en favorisant la respiration nasale. [120]

5-6-3-2-2-2-8 l'orthèse MicroO2:



fig.68 l'orthèse MicroO2

Le MicroO2 est doté d'un design élégant et monobloc, facile à régler. Le design discret, les bordures des joues profilées et l'espace supplémentaire pour la langue rendent l'appareil buccal durable très confortable à porter pendant le sommeil. Le MicroO2 ne nécessite pas de patients pour gérer les ajustements mécaniques, tels que tourner les vis ou changer de position avec des élastiques. Au lieu de cela, le MicroO2 vient avec une paire d'arcs supérieurs et inférieurs réglés à la prescription et une deuxième paire définie dans n'importe quelle quantité d'incréments d'avancement. Les progrès sont facilement réalisés en enlevant simplement l'arche supérieure ou inférieure actuelle et en insérant le prochain dispositif d'avancement dans la série MicroO2. Le MicroO2 est fraisé avec la technologie CAD / CAM pour un ajustement précis et confortable. [120]

5-6-3-2-2-2-9 l'orthèse SnoreFree:



Fig.69 l'orthèse SNOREFREE

Le SnoreFree est un appareil de repositionnement de la mandibule thermoplastique monobloc qui est fait au fauteuil. Il est livré dans un kit qui contient tout, des instructions complètes, à toutes les formes nécessaires pour examiner vos patients pour le ronflement et l'apnée. Il fait

avancer la langue et dégager les voies respiratoires dans la région hypopharyngée, il est peu coûteux, et il est facile à utiliser. [120]

5-6-3-3 Mécanisme d'action :

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

Les orthèses par propulsion (à type d'exemple : biellettes de Herbits)

Le principe est de créer une force de propulsion à partir du maxillaire supérieur vers la mandibule. C'est un hyper propulseur mandibulaire (Figure 70-1). 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 et plus le corps mandibulaire recule et se rapproche du cou ; ce qui est donc contraire au résultat recherché. [112]

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 (Figure 70-2). 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. [112]

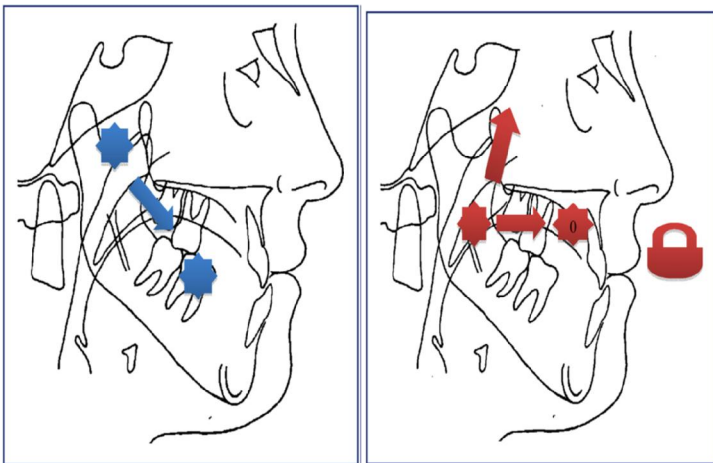


Figure 70-1 .OAM en propulsion, Figure 70-2 . OAM en rétention, la force devient horizontale.

la traction s'exerce en bas et en-avant.

Action des OAM sur les articulations temporo-mandibulaires (ATM)

L'ATM humaine est une articulation mammalienne assez complexe qui permet 3 types de mouvement à la différence de l'articulation reptilienne (pré mammalienne) qui permet seulement un mouvement d'ouverture.

Les 3 mouvements de l'ATM humaine sont :

- la diduction, qui est le mouvement de latéralité de l'articulation ;
- le proglissement, ou propulsion, qui est le mouvement d'avancée et de recul'ouverture buccale.[112]

L'OAM demande la réalisation d'une avancée

L'étude dynamique de l'ATM en propulsion montre qu'il s'agit de mouvements symétriques : les condyles mandibulaires effectuent un déplacement identique dans leur forme et dans leur amplitude. Ces mouvements ont lieu dans chaque articulation ménisco-temporale. Pour J. Delaire, c'est le ptérygoïdien latéral qui, par son chef supérieur, désenclave le ménisque. Le condyle mandibulaire peut ensuite opérer son mouvement de translation vers le bas, puis vers l'avant. Le ménisque est sous le condyle temporal et le condyle mandibulaire peut effectuer un mouvement de rotation. [112]

Les orthèses en propulsion Pour les orthèses en propulsion, la force étant dirigée en bas et en avant, elle reproduit le mouvement physiologique de l'ATM et la propulsion, voire l'ouverture orale peut se faire normalement, le condyle peut glisser sous le tubercule articulaire et ainsi il n'y aura pas de compression articulaire. [112]

Les orthèses en rétention Pour les orthèses en rétention, la force se fera en avant et en haut et cette force aura tendance à se verticaliser par l'action des muscles élévateurs, il y a donc un risque articulaire.[112]

OAM monobloc versus bibloc : avec une gouttière monobloc les deux gouttières sont reliées par un bloc de résine et ne forme qu'un seul élément. Il n'est pas aisé pour le praticien de modifier la quantité d'avancement mandibulaire [50] en cours de traitement car cela nécessite de séparer les gouttières par fraisage et de les resolidariser après le nouvel enregistrement de

la position mandibulaire. Les orthèses monoblocs améliorent de manière plus significative, que les orthèses biblocs les symptômes de l'apnée du sommeil et elles sont préférées par la majorité des patients de par leur simplicité d'utilisation. [121] Cependant, celles biblocs seraient plus confortables.[122]

-

Orthèse à poussée mandibulaire (type Herbst) versus OAM à traction (ou retenue) mandibulaire (type O.R.M.):

Pour les orthèses fonctionnant par traction mandibulaire : les biellettes s'insèrent en postérieur à la mandibule et antérieur au maxillaire. Pour celles fonctionnant par poussée mandibulaire : les biellettes s'insèrent en antérieur à la mandibule et postérieur au maxillaire

Les données ne montrent pas de différence en termes d'efficacité et de tolérance de l'orthèse dans les deux cas. Les effets secondaires se caractérisent par une douleur des muscles masticateurs (à court terme) et de la langue (à long terme) plus élevée chez les patients ayant une orthèse à poussée mandibulaire par rapport aux patients ayant une orthèse de type ORM.[123]

Pour les orthèses travaillant en poussée les résultats montrent qu'un effort important est appliqué sur les masséters et le temporal postérieur, muscle élévateur de la mandibule, ce qui induit une ouverture de la bouche au repos, comme au cours du sommeil (alors que la respiration lors du sommeil est nasale bouche quasi fermée), ce qui n'est pas le cas avec les orthèses travaillant en retenue qui permettent d'obtenir une protrusion de 10mm avec un effort minimal de ces muscles.[124]

5-6-3-4 indications et contre-indications :

Indications :

Les indications ont fait l'objet d'un rapport de la Société française de stomatologie et chirurgie maxillo-faciale [125] et de recommandations de l'HAS.[126] 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.

CONTRE-INDICATIONS :

Les contre-indications absolues :

Biomécaniques :

C'est tout ce qui concerne la rétention des OAM. L'édentement constitue la principale contre-indication absolue [127], 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 rétro lingual. Un minimum de 8 dents ancrées dans un parodonte sain est requis. [128]

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 (Articulations temporo-mandibulaires) comme les ADAM (Algies Dysfonctionnelles de l'Appareil Manducateur) de peuvent empêcher l'avancée mandibulaire.

Autres :[127]

- 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.

Les contre-indications 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 de l'enfance.

Selon une étude récente de Petit et al. [127] ; près de 34% des patients apnéiques ont des

contre-indications d'ordre dentaires, gingivales ou plus rarement temporo-mandibulaires.

5-6-3-5 effets secondaires et complications des OAM

Les complications les plus fréquentes

Les complications les plus fréquentes sont :

- les déplacements dentaires qui vont de tout 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 ;
- 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 ;
- l'ouverture incoercible 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 ;
- la sensation d'enserrement dentaire douloureux qui fait stopper rapidement le traitement si on ne refait pas l'orthèse. [112]

Problèmes rencontrés au niveau des orthèses :

Les problèmes rencontrés au niveau des orthèses sont :

- Le déclipsage dans la nuit est fréquemment rencontré lorsque la gouttière présente un manque de rétention et/ou une position mandibulaire trop avancée du fait d'une propulsion très importante.
- Les gouttières ou biellettes cassées : problème fréquent que l'on rencontre chez les patients bruxeurs essentiellement.
- La nécessité de nombreux réglages imposant de revoir fréquemment le patient malgré une bonne titration au départ. [112]

5-6-3-6 Critères de choix de l'OAM pour un patient

10 critères de choix peuvent être identifiés :

- Le nombre de dents, leurs dimensions et leur répartition sur les arcades. Moins il y a de dents et plus elles sont courtes, plus la gouttière doit être rétentive et prendre toutes les dents pour éviter le risque de déclipsage nocturne ;
- L'ATM. Bien examiner le patient et son articulation ; au moindre doute, utiliser une OAM en propulsion car son mode d'action est plus physiologique, comme nous l'avons vu précédemment ;
- La face longue/courte. Un patient présentant une face longue aura tendance à l'ouverture buccale ; on utilise alors plutôt une OAM en rétention qui aura tendance à la fermeture de la bouche ;
- L'ouverture buccale. Il faut tenir compte de la dimension de l'orthèse par rapport à l'ouverture orale. Attention, un patient qui ne peut pas ouvrir la bouche présente souvent des ATM au potentiel amoindri. Une OAM n'est pas, dans ce cas, indiquée
- Etre homme/femme. Chez la femme on aura tendance à préférer les orthèses plus légères ;
- Le bruxisme. Chez les patients bruxeurs, il faudra privilégier un matériel qui ne casse pas ;
- Si le patient se rend difficilement au cabinet pour les réglages, il faut privilégier les orthèses facilement réglables par le patient lui-même et la plus solide ;
- Le coût financier de l'OAM pour celles qui ne sont pas remboursées par la sécurité sociale ;
- Le port quotidien ou occasionnel de l'OAM ;
- La relation avec le laboratoire (qualité et délai de fabrication, interactivité).[112]

5-6-3-7 Réalisation des OAM:

La réalisation de l'orthèse commence par les empreintes, avec des matériaux alginates ou élastomères, en fonction notamment du délai de coulée. Les empreintes et les modèles (en plâtre extra dur) sont vérifiés, puis une cire d'occlusion inter arcades en avancée est enregistrée. Le cas échéant, les modèles sont montés en articulateur. Une variante consiste à adresser les empreintes au laboratoire choisi avec la cire et la fiche détaillée. Lors de la pose, les gouttières sont essayées une à une et retouchées si nécessaire ; les retouches portent sur l'équilibrage des gouttières en occlusion statique et dans les mouvements autorisés par le dispositif. [129]

5-6-3-8 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 un mois 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 manifeste, ou d'insuffisance des résultats, un réglage (titration) de l'orthèse en fonction des retours d'information doit être proposé. [50]

5-7 effets de la thérapeutique fonctionnelle mécanique :[5]

Nous parlerons essentiellement des activateurs ;

- des études expérimentales ont été réalisées :

PETROVIC : hyperpropulsion et retropulsion mandibulaire chez le rat ;

Mac NAMARA propulsion chez le singe.

- des enquêtes cliniques ont été faites par BONNEFONT, CHARRON, SALVADORI ;

-les résultats mis en évidence par des superpositions longitudinales et transversales,par des comparaisons avec une prévision de croissance sans traitement ;

- les conclusion sont identiques : dans tous les cas la relation forme fonction est confirmée ;

- la thérapeutique fonctionnelle mécanique induit des modifications dans les relations squelettiques intermaxillaires plus par action au maxillaire qu'à la mandibule ;

- la croissance mandibulaire est rendue normale par libération de l'occlusion et le repositionnement des ATM dans les glènes.

Effet sur le maxillaire :

Dans le sens sagittal

Activateur de cl. II :

- Propulsion mandibulaire => tension des muscles abaisseurs ;
- Rétropulseur de la mandibule => des forces antéropostérieures sur le maxillaire, freinage de la croissance vers l'avant.

Dans le sens vertical

- Action restrictive sur la croissance postérieure verticale du maxillaire => bascule du plan d'occlusion en bas et en avant.

Dans le sens transversal

Expansion sujette à récurrence ;

BALTERS : expansion par action linguale ;

MACARY : expansion basale, augmentation plancher des FN ;

BJORK : activation suture palatine au pic pubertaire.

Effet sur la mandibule :

Dans le sens sagittal

- Impossible d'obtenir un freinage de croissance mandibulaire dans les classes II .
- Pas de mise évidence d'une augmentation significative de la longueur de la mandibule dans les cl. II.

Dans le sens transversal

- Expansion impossible.

Dans le sens vertical

- Beaucoup estime que les activateurs sont responsables d'une direction de croissance plus verticale ;
- Les cas extrêmes sont aggravés ;
- La surélévation incisive entraîne l'égression molaire qui entraîne la possibilité de remodelage condylien modifiant la direction de croissance.

Effets alvéolo-dentaires

Dans le sens sagittal

- avec les hyperpropulseurs de cl II :
- au maxillaire : glissement distal de l'arcade + linguoversion des incisives supérieures ;
- à la mandibule : glissement mésial de l'arcade + vestibuloposition des incisives inférieures.

Dans le sens vertical

- égression molaire ou incisive ;
- ingression incisive ;
- possible de contrôler l'éruption des dents par meulage de la résine ;
- augmentation de la hauteur de l'étage inférieur.
- Contre-indications : proalvéolie des incisives inférieures, supraclusion profonde.

6- Cas clinique

Cas clinique 1

- Rawane âgée de 10 ans
- Diagnostic : CI III alvéolaire d'origine fonctionnelle, une langue basse et pulsative.

Avant traitement :



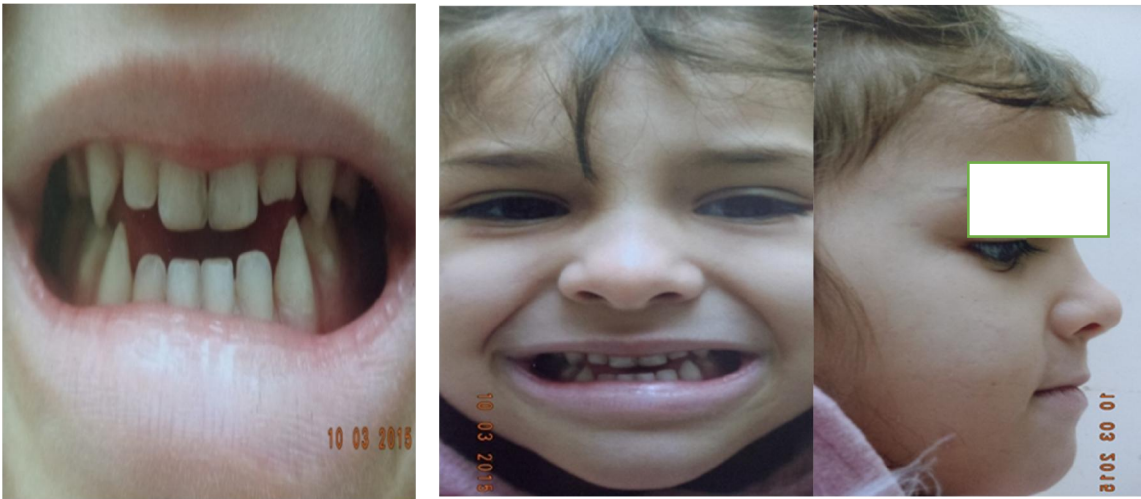
Traitement : une grille anti langue à l'arcade mandibulaire soudée sur les bagues.



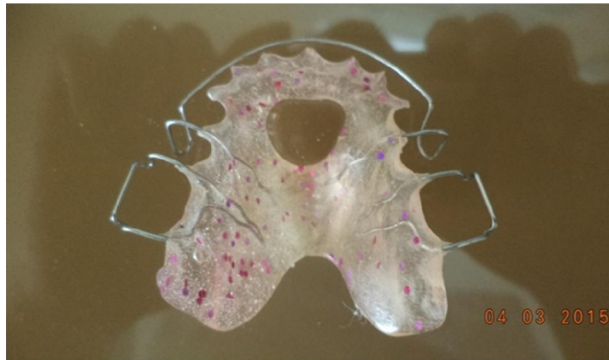
Cas clinique 2

- Imène âgée de 5ans
- Diagnostic :Béance antérieure d'origine fonctionnelle, succion linguale.

Avant traitement :



Traitement : Enveloppe linguale nocturne



12 mois Après traitement :



7- Conclusion :

La thérapeutique fonctionnelle mécanique garde toute sa place dans notre arsenal thérapeutique, elle apporte de nombreuses satisfactions et présente un grand nombre d'applications en pratique orthodontique ; seulement si ses principes, indications et ses limites sont bien maîtrisées ce qui permettra aux orthodontistes de réaliser des actes d'orthodontie valables à une grande partie de nos patients.

Le choix de la technique utilisée ne devrait donc être que sur un diagnostic bien établi basé sur un examen clinique minutieux.

Pour la stabilité des résultats obtenus, il faut une bonne motivation du patient :

- respect des instructions : port constant de l'appareil ;
- continuation du traitement et suivi post-thérapeutique et une contention parfaite.

BIBLIOGRAPHIE

BIBLIOGRAPHIE:

- [1] Jacques Quevauvilliers, dictionnaire médical de poche, 2eme édition ,Elsevier Masson paris- 2007
- [2] Nicolas DAVIDO et Kazutoyo Yasukawa, orthopédie dento-faciale odontologie pédiatrique, 2eme tirage
- [3] Larousse médical 2016b
- [4] SOULET A éducation neuromusculaire des fonctions oro faciales REV ORTHOP DENTO FACIALE 1989b;23(2):135-175
- [5] <http://magdi.belquedj.free.fr/Cours/LENM.htm>
- [6] Chateau, orthopédie dento faciale , tome 2
- [7] Bassigny - manuel d'orthopédie dento faciale
- [8] R. Gola, O.Richard, F. Cheynet, L. Brignol, L. Guyot, Étiopathogénie de l'obstruction nasale et conséquences sur la croissance maxillofaciale
- [9] posture-posturologie.com
- [10] société française d'orthopédie dento faciale
- [11] Actualités Odonto-Stomatologiques n° 240, décembre 2007
- [12] E, Auclair-Assad C et Rolland ML. Phonation et orthodontie. Encycl Méd Chir (Editions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS, Paris, tous droits réservés), Stomatologie/Odontologie, 22-009-B-10, 2003, 10 p
- [13] BENOIST M et LEYDIER MC. le mécanisme de la phonation, ses altérations dans les pertes de substances vélopalatines Actual odontostomatol (paris) 1983;143:439-451
- [14] CHAUVOIS A, FOURNIER M et GIRARDIN F. rééducation des fonctions dans les thérapeutique
- [15] SOULET A. role de la langue au cours des fonctions oro faciales rev d'orthop dento faciale 1989 a;23:31-52
- [16] TALMANT J du role des fosses nasales dans la thermorégulation cérébrale. déductions thérapeutiques REV d'orthop dento faciale 1992; 26:51-59
- [17] SFORZA c., COLOMBO A., TURCI M., GRASSI G., FERRARIO V.F. Induced oral breathing and craniocervical postural relations: an experimental study in healthy young adults. Cranio, 2004, 22, 1 : 21-26
- [18] BACON W et DUBOIS G. amygdales pharyngées, respiration buccale et développement de la face. Rev odontostomatol 1977;6(2):129-134
- [19] Marie-José Boileau, Orthodontie de l'enfant et du jeune adulte, Principes et moyens thérapeutiques, tome 1
- [20] PLANAS P. réhabilitation neuro-occlusale. 2eme édition Paris: CdP,2006
- [21] MEULAS L. interactions entre la musculature et la thérapeutique Orthod Fr 1922;63 (1) : 15-157
- [22] Giles le loup, isabelle eyoum , dysphagie et déglutition dysfonctionnelle ; rééducation orthophonique n226 juin 2006

- [23] maniere-ezvan A et tamine F) croissance et rééducation fonctionnelle oro faciale: le role de l'omnipraticien. Réal clin 2005; 16(1):5-20
- [24] Antonio Patti Guy Perrier D'Arc, les traitements orthodontiques précoces
- [25] ROZENCWEIG D. Algies et dysfonctionnements de l'appareil manducateur. Paris: CdP, 1994.- 487p
- [26] Bowen, C. (1999). Lipping: When /s/ and /z/ are hard to say. <http://www.speech-language-therapy.com/lipping.htm>
- [27] Bauman-Waengler, J. (2000). Articulatory and phonological impairments: a clinical focus. Boston: Allyn & Bacon
- [28] Blin et al. 2004
- [29] DAHAN J. les perturbations linguales dans les déformations maxillaires. Aspect nosologique et concepts thérapeutiques. REV orthop dento faciale 1989 ; 23 : 53-67
- [30] Gangloff P. Les parafunctions de la sphère oro-faciale. Orthopédie dento-faciale. Lille : Université du Droit et de la Santé, 2009. 153 p.
- [31] Troubles des fonctions oro-faciales et parafunctions [en ligne]. Disponible sur : <http://www.dentaire.upstlse.fr/pedagogie/cours/fonctions/index.html> (consulté le 15janvier2018).
- [32] Rosenberg MD. Thumbsucking. Pediatr Rev 1995; 16: 73-4
- [33] Johnson ED, Larson BE. Thumb-sucking: Revue de la littérature. ASDC J Dent Child 1993; 60: 385-91.
- [34] Warren JJ, Slayton RL, Bishara SE, Levy SM, Yonezu T, Kanellis MJ. Effects of nonnutritive sucking habits on occlusal characteristics in the mixed dentition. Pediatr Dent 27: 445–450, 2005
- [35] Levine RS. Briefing paper: Oral aspects of dummy and digit sucking. Br Dent J 1999; 186(3): 108
- [36] Larsson E. Sucking, Chewing, and Feeding Habits and the Development of Crossbite: A Longitudinal Study of Girls From Birth to 3 Years of Age. The Angle Orthodontist 2001; 71(2): 116–9.
- [37] Warren JJ, Bishara SE, Steinbock KL, Yonezu T, Nowak AJ. Effects of oral habits' duration on dental characteristics in the primary dentition. J Am Dent Assoc 2001; 132: 1685–93
- [38] COURTOIS J. Lexique des termes de pathologie dentaire. Paris: CdP, 1986.- 73p
- [39] Shetty SR. [et al.] Oral habits in children : a prevalence study. J Indian Soc Pedod Prev Dent 1998 ; 16 : 61-66
- [40] Velez A.L ., Restrepo CC., Pelaez-Vargas A., Gallego GJ., Alvarez E., Tamayo M. et al. Head posture and dental wear evaluation of bruxist children with primary teeth. J Oral Rehabil 2007 ; 34(9) : 663-670.
- [41] Young DV., Richuse DJ., Pierce CJ., Zullo T. The craniofacial morphology of bruxers vs non bruxers. Angle Orthod 1999 ; 69(1) : 14-18
- [42] Oskenberg A., Arons E. Sleep bruxism related to obstructive sleep apnea : the effect of continuous positive airway pressure. Sleep Med 2002 ; 3(6) : 513-515

- [43] http://nar6chir-dentpourtous.blogspot.com/2007/02/colloque-sur-les-anomalies_26.html
- [44] Rabrin M. Incidence cliniques des postures de la zone orolabiale. Encycl Med Chir(Paris),Odontologie-Stomatologie, 23-474-b10,1997,14
- [45] Fraudet JR.Infraclusives incisives et comportement musculaire.La succion du pouce. Rev Stomatol Chir Maxillofac 1985 ;86(2) ;84-86
- [46] Landouzy JM et Frenaert R. la langue : une alliée, une ennemie .J Edjewise . 2002 ;46 ;7-27
- [47] J Dahan ,Troubles d'attitudes mandibulaires, Editions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS.© 2002 Encyclopédie Médico-Chirurgicale **23-472-A-10**
- [48] Revue d'odontostomatologie malgache en ligne ISSN 2220-069X 2011; Volume 3: pages 29-38
- [49] REGRAGUI S, ZAOUÏ F. Une anomalie fonctionnelle: le proglissement ; Actualités odontostomatologiques. ISSN 0001-7817.
- [50] JEAN PHILLIPE, orthèse orales, Ré préface de JEAN DANIEL OTHLIEB edition Cdp 2011
- [51] Tiphaine Davit-Béal (Université Paris Descartes) Orthodontie et SAOS pédiatrique ADF 2016 – 22/26 novembre
- [52] John Fleetham MD1, Najib Ayas MD1, Douglas Bradley MD2 et al, Canadian Thoracic Society 2011 guideline update:Diagnosis and treatment of sleep disordered breathing. Can Respir J Vol 18 No 1 January/February 2011. Beaupré Alain, Mayer Pierre MD, Sériès Frédéric MD, Directives de l'Association des pneumologues de la province de Québec pour le diagnostic et le traitement des troubles respiratoires du sommeil de l'adulte
- [53] 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
- [54] Hanane BENHALIMA, Misk MÉZIANE, Mohamed BOULAICH, Mohamed KZADRIS. Pierre Robin syndrome and neonatal dysfunction of rhombencephal. Actualités Odonto-Stomatologiques - n° 254 - juin 2011
- [55] Abadie V, Morisseau-Durand MP, Beyler C, Manach Y, Couly G. Brainstem dysfunction: a possible neuroembryologic pathogenesis of isolated Pierre Robin sequence. Eur J Pediatr 2002;161(5):275-80
- [56] Baudon JJ, Renault F, Goutet JM, Flores-Guevara R, Soupre V, Gold F, Vazquez MP. Motor dysfunction of the upper digestive tract in Pierre Robin sequence as assessed by sucking-swallowing electromyography and oesophageal manometry. J Pediatr 2002;14(6):719-23.
- [57] Abadie V, Cheron G, Couly G. Syndrome néonatal du tronc cérébral. Arch Fr Pediatr 1993;50:347-52
- [58] Abadie V, Couly G, Manach Y. Urgence et chirurgie réparatrice en période néonatale dans le domaine cervico-maxillo-facial. Journées parisiennes
- [59] OBERT J. GORLIN, M. MICHAEL COHEN, RAOUL C.M. HENNEKAM, "Syndromes of the Head and Neck, Fourth Edition" OXFORD UNIVERSITY PRESS (2001).
- [60] J.Philippe.Histoire de la thérapeutique comportementale,Rev Orthop Dento Faciale 2012 ;46 :111-117

- [61] L.Chiche-Uzan.M.Legall,A.Salvadori, Appareils amovibles à action orthopédique et à action orthodontique ,Elsevier Masson SAS,2009
- [62] www.medespace.fr-la-thérapeutique-fonctionnelle-mécanique
- [63] I.Breton-Toress ;L.Frapier ;J.H.Toress-temps buccal de la déglutition et principe de rééducation.-médecine dentaire ,2011 :1-12000 article 28-165-M-10
- [64]Bonnet B Un appareil de reposturation : l'enveloppe linguale nocturne (ELN). Rev Orthop Dentofac 1992 ; 26 :329-347
- [65] Philippe Cannoni- Henri-Jean Falanga- Michel Le Gall- André Salvadori.Appareils amovibles à action orthopédique et à action orthodontique, Elsevier SAS 1998
- [66] Eduardo, Rodriguez Yanez 1,001 Tips' for Orthodontic and ts Secrets, Amolca. (27-271-273)
- [67] C.Philip Adams, Appareils orthodontiques amovibles, Etude et construction, 2ème édition
- [68] Marie-José Boileau, Orthodontie de l'enfant et du jeune adulte, tome 1
- [69] Salagnac JM Conduite à tenir après les tractions postéro-antérieures sur masque orthopédique de Delaire dans les traitements des classes III. Rev Stomatol Chir Maxillofac 1987 ; 88 : 321-325
- [70] 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
- [71] C Dunglas, A Lautrou. Orthopédie fo nctionnelle. Activeurs de croissance EMC 2002 . (23-494-A-10). Odontologie/Orthopédie dento-faciale.
- [72] Y.SIMON ,C .CHABRE,A .LAUTROU . Activeurs orthopédiques de croissance Et malocclusion de classe II. Ortho dFr2006;77:151-16 2151.
- [73] Bimler HP. Activeurs fonctionnels élastiques. Orthod Fr1953;24:169-72.
- [74] Brochery C. À propos du « Gebissformer » de Bimler. [Mémoire pour le certificat d'études cliniques spéciales mention orthodontie], Marseille, 2007
- [75] Barthelemy I, Aussenac J, Barthelemy R, Cadenat H, Boutault F, Fabie M. Méthode de Bimler dans le décalage sagittal des bases osseuses des classes II1.Rev Stomatol Chir Maxillofac1998;99:175-80
- [76] Fischer-Brandies H, Tragner Born J. Traitement avec appareil deBimler.Orthod Fr1990;61:427-34
- [77] Tecles O. Le point en 2006 sur les activeurs de classe II. [Mémoire pour le certificat d'études cliniques spéciales mention orthodontie],Marseille, 2006.
- [78] Teuscher U.Agrowth related concept for skeletal class II treatment.AmJ Orthod1978;74:258-75
- [79] george Brown.La technique de laboratoire en orthodontie.Collège Dentale Technology département.
- [80] Antonio Patti.Traitement de classe II. De prévention a la chirurgie .Quintessenceinternational .(229-230-231-239)
- [81] Mauchamp R. Traitement des dysmorphoses avec le bionator de Balters .Actual Odontostomatol (Paris) 1956 ;34 ;443-460

- [82] Biourge A. Langue et orthopédie dento-faciale. Actual Odontostomatol(Paris)1967 ;79 ;295 ;333
- [83] Balters W. Représentation figurative du « Bionator », son action lors redressement fonctionnel de l'espace buccal.Rev Fr Odontostomatol1964;11:191-211.
- [84] Travesi Gomez. L'appareil de balsters et son action sur le système neuro-musculaire. Oethod Fr 1992 ;63 ;349 ;358.
- [85] Frankel R . Concerning recent articles on Frankel appliance therapy. Am J orthod 1984;85:441-445
- [86]Brown RJ.Le Frankel appliance :indicatin for use and explanation of function Eur J Orthod1982 ;8 ;4-10
- [87] Lubit EC. Functional orthodontic therapy with the Frankel appliance.J Pedod 1983 ;7 ;257-257
- [88] Lubit EC. The Frankel appliance :Were, when,how !J Mass Dent Soc 1984 ;33 ;62 -63,65,76
- [89]FRANKEL,R.: Biomechanical aspects of the form function relationship in cranio facial morphogenesis : a clinician approach. In: Mac NAMARA, J.A., Jr.,RIBBENS,K.A.,HOWE ,R.P.ed.s. Clinical alteration of the growing face .Monograph14, p.107-130.Cranio facial growth series.Center for human growth and development.University of Michiganed .,Ann Arbor,1983.
- [90] FRANKEL,R.,FRANKEL,C.:Orofacial orthopedics with the Function regulator. S.Kargered.,Basel,1989
- [91] FRANKEL,R . : The functional matrix and it practical importance in orthodontics. Trans Eur Orthod Soc :207-218,1969a.
- [92]FRANKEL,R .:The treatment of ClassII,division1malocclusion with functional correctors. Am JOrthod 55 :265-275, 1969b
- [93]FRANKEL,R ,, FRANKEL,C.:A functional approach to treatment o f skeletal open bite. Am J Orthod 8 4:54 68,1983
- [94]OWEN,A.H . :Morphologie changes in the sagittal dimension Using the FRANKEL appliance .Am J Orthod SO :573-603,1981
- [95]OWEN,A.H .:Clinical application of the FRANKEL appliance: case reports.Angle Orthod 5 3:29-88,1983
- [96]Mac DOUGALL, Mac NAMARA, J. A., DIERKES, J.M.: Arch width development in Class II patients treated with the FRANKEL appliance .Am J Orthod 8 2:10-22,1982.
- [97] FRANKEL ,R .,FRANKEL,C.:A rejoinder.Am J Orthod Dento facial Orthop 9 2:435-436,1987.
- [98] 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
- [99]Mac WADE ,R.A., MAMANDRAS, A.H.,HUNTER,W.S .:The Effects of FRANKEL II treatment on arch width and arch peri-meter.Am J Orthod Dento facial Orthop 92 :313-320,1987.
- [100]FRANKEL ,R., LÖFFLER,U.:Functional aspects of mandibular crowding. Eur J Orthod 12:224-229,1990
- [101]FRANKEL, R.,FRANKEL, C.: L'orthopédie dans la sphère orofaciale à l'aide du régulateur de fonction (traduction de L.et A.Imbert).RevOrthopDento-Faciale2:497-533,1988.
- [102] GRABER T .Physiological principles of functional appliances. St Louis : Mosby 1985.

- [103] Mac Namara JA Jr. Quantitative analysis of temporomandibular joint adaptations to protrusive function. *Am J Orthod* 1979 ;76 :593-611
- [104] Mac Namara JA Jr et HuGe SA. The Frankel appliance (FR-2) : model preparation and appliance construction. *Am J Orthod* 1981 ;80 :478-495
- [105] Mac Namara JA Jr. Neuromuscular and skeletal adaptations to altered function in the orofacial region. *Am J Orthod* 1973 ;64 :578-606
- [106] Clark WJ. The twin block technique. A functional orthopedic appliance system. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1988;93:1-18.
- [107] Baccetti T, Franchi L, Toth LR, McNamara JA, Jr. Treatment timing for Twin-block therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2000;118:159-170.
- [108] J. Kolf. *ENCYCLOPÉDIE MÉDICO-CHIRURGICALE* 23-472-E-10 :Odontologie/Orthopédie :Les classes II division 1. Historique et évolution des concepts
- [109] <https://www.sylvainchamberland.com/appareils-fonctionnels-fixes>
- [110] <https://www.lafondorthodontie.com/orthopedie-dento-facial>
- [111] <https://www.orthosherbrooke.com/appareils-orthodontiques/forsus-appareils-orthodontique>
- [112] G. Besnainou, Les orthèses d'avancée mandibulaire (OAM), *Médecine du sommeil* (2016) **13**, 130—134, Disponible sur Internet le 12 août 2016
- [113] **Vanderveken OM, Devolder A, Marklund M, et al.** Comparison of a custom-made and a thermoplastic oral appliance for the treatment of mild sleep apnea. *Am J Respir Crit Care Med.* 2008 Jul 15; 178(2):197-202
- [114] **Mantout B, Philip-Joet F, Cheynet, Chossegros C.** SAOS : en quête d'orthèse idéale. *Inf Dent* 2006; 88: 69-72
- [115] *journal list Prog Orthodv. 14; 2013* [PMC4394371 Treatment of obstructive sleep apnea with oral appliances](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2394371/)
- [116] **Avis de la commission HAS du 11 octobre 2011**
http://www.hassante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2011-10/oha-11_octobre_2011_3749_avis.pdf
- [117] <http://good-byesleepapnea.com/appliance>
- [118] **ResMed - Orthèse Narval O.R.M.** - Technologie
http://www.resmed.com/fr/products/narval_orm/technology.html?nc=clinicians&ec=true
- [119] **Baisnainou G, Monteil J, Herman P.** Retour d'expérience à propos de 412 orthèses d'avancée mandibulaire. *Ann Fr Oto-Rhino-Laryngol Pathol Cervico-Faciale.* 2014 Oct;131(4S):A17
- [120] <https://snoringisntsexy.com/learn/oral-appliances-for-sleep-apnea>
- [121] **Bloch KE, Iseli A, Zhang JN, Xie X, Kaplan V, Stoeckli PW, et al.** A Randomized, Controlled Crossover Trial of Two Oral Appliances for Sleep Apnea Treatment. *Am J Respir Crit Care Med.* 2000 Jul 1;162(1):246–51.
- [122] **Fleury B.** Quelle orthèse choisir et comment définir l'avancée efficace ? 2008 Apr 18
- [123] **Vezina J-P, Blumen MB, Buchet I, Hausser-Hauw C, Chabolle F.** Does propulsion mechanism influence the long-term side effects of oral appliances in the treatment of sleep-disordered breathing? *Chest.* 2011 Nov

1;140(5):1184–91.

[124] **CHEZE L, NAVAILLES B.** Impact de deux orthèses d'avancée mandibulaire sur l'articulation temporo-mandibulaire. ITBM-RBM. 2006;27(5–6):233–7

[125] Société française de Stomatologie, chirurgie maxillo-faciale et chirurgie orale. Place de l'orthèse d'avancée mandibulaire (OAM) dans le traitement du syndrome d'apnées hypopnées obstructives du sommeil de l'adulte. Recommandations de bonne pratique; 2014
<http://www.sfscmfco.fr/wpcontent/uploads/RecommandationSFSCMFCO2014SAOS.pdf>.

[126] Évaluation clinique et économique des dispositifs médicaux et prestations associées pour prise en charge du syndrome d'apnées hypopnées obstructives du sommeil (SAHOS) HAS — Service évaluation des dispositifs — rapport d'évaluation 17. <http://www.hassante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2014-09/rapportsahos-évaluationclinique.pdf>, 15 Juillet 2014.

[127] PETIT F.X., PEPIN J.L., BETTEGA G., et al. Mandibular advancement devices, rate of contraindications in 100 consecutive obstructive sleep apnea patients. Am. J. Respir. Crit. Care Med., 2002, 166, 274–278

[128] PANCER J., AL-FAIFI S., AL-FAIFI M., et al. Evaluation of variable mandibular advancement appliance for treatment of snoring and sleep apnea. Chest, 1999, 116, 1511–1518

[129] La Lettre d'ORL et de chirurgie cervico-faciale • n° 329 - avril-mai-juin 2012

1. ICONOGRAPHIE :

Figure 1-1 : le couloir dentaire de château. <http://www.unsof.org/media/o1306/de-6-a-12-ans/html/annexe-12.html>

Figure 1-2 : éléments et forces limitant le couloir dentaire. Antonio Patti Guy Perrier D'Arc, les traitements orthodontiques précoces. P.11

Figure 2:« Coupe sagittale de la tête et du cou » A : phase orale ; B : phase pharyngée ; C : phase œsophagienne. BLEECK D. 2001 Dysphagie évaluation et rééducation des troubles de la déglutition. Bruxelles : De Boeck université, 5-16

Figure 3:Position de la pointe de la langue pour l'articulation des D, T, N, L, S, Z. Ameisen E, Auclair-Assad C et Rolland ML. *Phonation et orthodontie. Encycl Méd Chir (Editions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS, Paris, tous droits réservés), Stomatologie/Odontologie, 22-009-B-10, 2003, 10 p.*

Figure 4:sujet présentant une mastication unilatérale gauche A,B: Angles fonctionnels de Planas asymétriques. J.BOILEAU;M.SAMPEUR-TARRIT;C.BAZERT, EMC 22-008-A-15 *physiologie et pathologie de la mastication*

Figure 5-1:Béances antérieure.Antonio Patti Guy Perrier D'Arc, les traitements orthodontiques précoces.p30

Figure 5-2:Béance latérale. Antonio Patti Guy Perrier D'Arc, les traitements orthodontiques précoces.p30

Figure 5-3:Protrusion des incisives, avec langue en crochet sur les incisives inférieures.Antonio Patti Guy Perrier D'Arc, les traitements orthodontiques précoces.p30

Figure 5-4:Déglutition atypique. Noter l'augmentation de l'activité de la musculature périorale qui doit compenser le manque de fermeture de la bouche.Antonio Patti Guy Perrier D'Arc, les traitements orthodontiques précoces.p30

Figure 6-1 : la pression exercée par le doigt favorise la béance antérieure. Patrick Fellus. Orthodontie précoce en denture temporaire. Édition cdp .

Figure 6-2: la succion de deux doigt s'appuyant sur les incisives inférieures favorise la survenue d'un articulé inversé. Patrick Fellus. Orthodontie précoce en denture temporaire. Édition cdp .

Figure 7 : classification de Mallampati. Walls RM, Manuel of Emergency Airway Management .2rd edition.Lippincott Williams and Wilkins :2004.

Figure 8-1: Lip bumper sur modèle en plâtre.Antonio Patti Guy Perrier D'Arc, les traitements orthodontiques précoces

Figure 8-2: Lip bumper en bouche .Marie-José Boileau, Orthodontie de l'enfant et du jeune adulte, traitement des dysmorphies et malocclusion, Tome 2

Figure 9-1 Enveloppe linguale nocturne modifiée avec barrette vestibulaire pour corriger la vestibuloversion des incisives .Marie-José Boileau, Orthodontie de l'enfant et du jeune adulte, traitement des dysmorphies et malocclusion, Tome 2

Figure 9-2: ELN sur modèle en plâtre. Antonio Patti Guy Perrier D'Arc, les traitements orthodontiques précoces

Figure 10-1: Grille anti-langue sur modèle en plâtre . Photo personnelle de Mme BURGOT, laboratoire ROUVRE

Figure 10-2: Grille anti-langue en bouche .Marie-José Boileau, Orthodontie de l'enfant et du jeune adulte, principes et moyens thérapeutique, Tome 1

Figure 11-1: Perle de Tucat .Chateau, orthopédie dento faciale, tome 2

Figure 11-2: Perle de Tucat sur quadelix . Photo personnelle du Dr. RENAUDIN

Figure 12-1: écran buccal ou oral screen de Hinz : Antonio Patti Guy Perrier D'Arc, les traitements orthodontiques précoces

Figure 12-2: écran vestibulaire Soulet-Besmbes préfabriqué en caoutchouc souple.Chateau, orthopédie dento faciale, tome 2

Figure 13: Les pistes de PLANAS (RNO). Chateau, orthopédie dento faciale, tome 2

Figure 14-1 Gouttière en bouche.Marie-José Boileau, Orthodontie de l'enfant et du jeune adulte, principes et moyens thérapeutique, Tome 1

Figure 14-2: Gouttière d'éducation fonctionnelle . Marie-José Boileau, Orthodontie de l'enfant et du jeune adulte, principes et moyens thérapeutique, Tome 1

Figure 15: Plaque rééducative de DOUAL. A DOUAL A, BESSON A, CAUCHY D et AKA, La rééducation en orthopédie dento-faciale. Point de vue d'un orthodontiste. Orthod Fr 2002 ; 73 :389-394.

Figure 16 : Activateur d'Andersen de classe II. Marie-José Boileau, Orthodontie de l'Enfant et du Jeune Adulte Tome 1

Figure 17 : mode d'action de l'activateur d'Andersen .Philippe Cannoni- Henri-Jean Falanga- *Michel Le Gall-André Salvadori*, ENCYCLOPÉDIE MÉDICO CHIRURGICALE :Orthopédie dentofaciale [23-493-A-10] Appareils amovibles à action orthopédique et à action orthodontique.

Figure 18 : Contrôle du sens transversal par adjonction d'un vérin (d'après Salvadori).Marie-José Boileau, Orthodontie de l'Enfant et du Jeune Adulte Tome 1.

Figure 19 : Activateur d'Andersen de classe III. Marie-José Boileau Orthodontie de l'Enfant et du Jeune Adulte Tome 1

Figure20 : Schéma d'action de l'activateur de classe III. L. Chiche-Uzan, M. Legall, A. Salvadori, ENCYCLOPÉDIE MÉDICO-CHIRURGICALE23-493-A-10 Odontologie/Orthopédie : Appareils amovibles à action orthopédique et à action orthodontique.

Figure21 : Centres de résistances décrits par Teuscher. CR1 : centrealvéolodentaire ; CR2 : centre de résistance maxillaire ,L. Chiche-Uzan, M. Legall, A. Salvadori, ENCYCLOPÉDIE MÉDICO-CHIRURGICALE23-493-A-10, Odontologie/Orthopédie : Appareils amovibles à action orthopédique et à action orthodontique

Figure22 :Branches externes basses. 1. Maxillaire ; 2. alvéolaire.L. Chiche-Uzan, M. Legall, A. Salvadori, ENCYCLOPÉDIE MÉDICO-CHIRURGICALE23-493-A-10,Odontologie/Orthopédie : Appareils amovibles à action orthopédique et à action orthodontique.

Figure23 : Branches externes moyennes. 1. Maxillaire ; 2. Alvéolaire.L. Chiche-Uzan, M. Legall, A. Salvadori, ENCYCLOPÉDIE MÉDICO-CHIRURGICALE23-493-A-10,Odontologie/Orthopédie : Appareils amovibles à action orthopédique et à action orthodontique

Figure24 : Branches externes hautes. 1. Maxillaire ; 2. alvéolaire.L. Chiche-Uzan, M. Legall, A. Salvadori, ENCYCLOPÉDIE MÉDICO-CHIRURGICALE23-493-A-10, Odontologie/Orthopédie : Appareils amovibles à action orthopédique et à action orthodontique.

Figure25 : Activateur de Lautrou de type 1.L. Chiche-Uzan, M. Legall, A. Salvadori, ENCYCLOPÉDIE MÉDICO-CHIRURGICALE23-493-A-10, Odontologie/Orthopédie : Appareils amovibles à action orthopédique et à action orthodontique

Figure26 : Activateur de Lautrou avec force extraorale à charnière.L. Chiche-Uzan, M. Legall, A. Salvadori, ENCYCLOPÉDIE MÉDICO-CHIRURGICALE23-493-A-10, Odontologie/Orthopédie : Appareils amovibles à action orthopédique et à action orthodontique

Figure27 : l'équiplan de planas. Marie-José Boileau, Orthodontie de l'Enfant et du Jeune Adulte Traitement des dysmorphies et malocclusionsTome 2

Figure28 : gouttière de surélévation de CHATEAU. Marie-José Boileau, Orthodontie de l'Enfant et du Jeune AdulteTraitement des dysmorphies et malocclusions Tome 2

Figure 29 : Variante du Gebissformer de Bimler (A à E) : la plaque palatine n'est pas ajourée et comporte un vérin d'expansion transversale. Chiche-Uzan L., Legall M., Salvadori A. Appareils amovibles à action orthopédique et à action orthodontique. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Odontologie/Orthopédie dentofaciale, 23-493-A-10, 2009.

Figure 30: le bionator de Balters. Extrait du livre Rééducation des fonctions dans la thérapeutique orthodontique> de CHAUVOS A . FOURNIER M. et GIRARDIN F.

Figure 31: régulateur de fonction de FRANKEL..C Dunglas .A Lautrou.Orthopédie fonctionnelle.Activateurs de croissance.EMC,Odontologie/Orthopédie dentofaciale,23-494-A-10.

Figure 32: illustration de la rotation antérieure induite par le régulateur de fonction.

FRANKEL,R.,FRANKEL,C.:Orofacial orthopedics with the function regulator . S.Kargered.,Basel,1989.

Figure 33: Boucliers ou écrans vestibulaires , pelote labiale inferieur et arc labial supérieur.

Graber T.physiological principles of functional appliances. ST Louis :Mosby 1985.

Figure 34: vue d'ensemble de FR II. Graber T.physiological principles of functional appliances. ST Louis :Mosby 1985.

Figure 35: FR III.Graber T.physiological principles of functional appliances. ST Louis :Mosby 1985.

Figure 36-1: vue occlusale de la portion avec 2 vis d'expansion maxillaire du twin block.Rev orthop dento faciale 32 :55-81.1998

Figure 36-2: vue occlusale de la portion mandibulaire. Rev orthop dento faciale 32 :55-81.1998

Figure 37: Schématisation de l'action du Twin block. Rev orthop dento faciale 32 :55-81.1998

Figure38 : Appareil de Herbst.L. Chiche-Uzan, M. Legall, A. Salvadori ,ENCYCLOPÉDIE MÉDICO-CHIRURGICALE23-493-A-10 Odontologie/Orthopédie : Appareils amovibles à action orthopédique et à action orthodontique

Figure39 : Bielle de Herbst sur gouttières.Marie-José Boileau. Orthodontie de l'Enfant et du Jeune Adulte Tome 1

Figure40 : Bielle centrale de Tavernier sur plaques à pistes (A, B).J.

Kolf,Odontologie/Orthopédie :Les classes II division 1.Historique etévolution des concepts.

Figure41 :Le « trois pièces» de Château : plaques palatine et mandibulaire et arceau de propulsion.J. Kolf. ENCYCLOPÉDIE MÉDICO-CHIRURGICALE23-472-E-

10 :Odontologie/Orthopédie :Les classes II division 1.Historique etévolution des concepts.

Figure42 : Force extraorale adjointe au « quatre-pièces ».J. Kolf. ENCYCLOPÉDIE MÉDICO-CHIRURGICALE23-472-E-10 :Odontologie/Orthopédie :Les classes II division 1.Historique etévolution des concepts.

Figure 43 : le cantilever.<https://www.sylvainchamberland.com/appareils-fonctionnels-fixes/#ixzz53VLOhP3>

Figure44 : les bielles forsus.<https://www.lafondorthodontie.com/orthopedie-dento-facial>
<https://www.orthosherbrooke.com/appareils-orthodontiques/forsus-appareils-orthodontique>

Figure 45 : Orthèse SnorBan® Avant ajustement. www.snorban.fr.

Figure 46 : Orthèse SnorBan® Apres ajustement. www.snorban.fr.

Figure 47 : Orthèse O.R.M. Technique de fabrication classique. www.resmed.com

Figure 48 : Orthèse O.R.M. *Technique de fabrication par CFAO.* www.resmed.com

Figure 49: l'appareil de HERBST. <http://good-byesleepapnea.com/appliance>

Figure 50 : le Klearway. <http://good-byesleepapnea.com/appliance>

Figure 51: l'orthèse TAP. <http://good-byesleepapnea.com/appliance>

Figure 52: l'orthèse NARVAL (resmed). www.resmed.com

Figure 53: l'orthèse EMA. *Glidewell laboratories glidewelldental.com*

Figure 54: l'orthèse Silent Nite. <http://good-byesleepapnea.com/appliance>

Figure 55: l'appareil de HILSEN. <http://good-byesleepapnea.com/appliance>

Figure 56: le silencier. <http://good-byesleepapnea.com/appliance>

Figure 57: l'appareil mooses. themoses.com

Figure 58: Le suad. <http://good-byesleepapnea.com/appliance>

Figure 59: l'orthèse positionneur PM ajustable. <http://good-byesleepapnea.com/appliance>

Figure 60: l'orthèse MAS. <https://snoringisntsexy.com/learn/oral-appliances-for-sleep-apnea>

Figure 61: Positionneur Mandibulaire Retenu Fermé (CRMP). <http://good-byesleepapnea.com/appliance>

Figure 62: l'orthèse SNOAR. <http://good-byesleepapnea.com/appliance>

Figure 63: l'orthèse somnoguard. <http://good-byesleepapnea.com/appliance>

Figure 64: l'orthèse MIRS. <http://good-byesleepapnea.com/appliance>

Figure 65: l'orthèse E.S.A. <http://good-byesleepapnea.com/appliance>

Figure 66: l'orthèse OSAP. <https://snoringisntsexy.com/learn/oral-appliances-for-sleep-apnea>

Figure 67: le SNORE GUARD. <http://www.ihatecpap.com/>

Figure 68: l'orthèse MicroO2. www.sleepdallas.com

Figure 69: l'orthèse SNOREFREE. <http://sleepapneadentist.ca/>

Figure 70-1 .OAM en propulsion, la traction s'exerce en bas et en avant. G. Besnainou, Les orthèses d'avancée mandibulaire (OAM), Médecine du sommeil (2016) 13, 130—134 , Disponible sur Internet le 12 aout 2016

Figure 70-2 . OAM en rétention, la force devient horizontale. G. Besnainou, Les orthèses d'avancée mandibulaire (OAM), Médecine du sommeil (2016) 13, 130—134 , Disponible sur Internet le 12 aout 2016