



Royaume du Maroc المملكة المغربية

كلية الطب والصيدلة
+052101+ | +015115+ A +000X0+
FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

Année 2020

Thèse N° 063/20

PARTICULARITÉS DE LA CHIRURGIE ORTHOGNATIQUE AU MAROC
Expérience du service Maxillo-faciale, Stomatologie et Chirurgie Esthétique
de l'Hôpital Militaire Moulay Ismail de Meknès
(à propos de 20 cas)

THÈSE

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 09/03/2020

PAR

M.Mohammed Tabti

Né le 10 avril 1993 à Fès

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MÉDECINE

MOTS-CLÉS :

Chirurgie orthognatique- Orthodontie - Coût

JURY

- M. MOUMINE MOHAMMED**..... PRÉSIDENT RAPPORTEUR
Professeur de Maxillo-faciale, Stomatologie et Chirurgie Esthétique
- M. EL BOUKHARI ALI**
Professeur agrégé d'oto-rhino-laryngologie
- M. KECHNA HICHAM**
Professeur agrégé d'anesthésie et de réanimation
- M. ENNOUHI MOHAMED AMINE**
Professeur agrégé de Chirurgie réparatrice et plastique
- M. ATTIFI HICHAM**.....
Professeur agrégé d'oto-rhino-laryngologie
- } JUGES

PLAN

INTRODUCTION	6
MATÉRIELS ET MÉTHODES	9
I. Type de l'étude :	10
II. Population de l'étude :	10
III. Protocole de l'étude :	10
IV. Recueil des données :	11
RÉSULTATS	13
I. Âge	14
II. Sexe	15
III. Motivation du patient	16
IV. Etat bucco-dentaire	17
V. Préparation Orthodontique	18
VI. Durée de préparation orthodontique	19
VII. Le coût de la prise en charge orthodontique :	20
VIII. Le coût de l'intervention	21
IX. Suites chirurgicales	22
X. Orthodontie Postopératoire	23
XI. Bénéfices du traitement orthodontico-chirurgicale	24
1. Aspect esthétique	24
2. Aspect fonctionnel	25
2.1. Amélioration de l'occlusion	25
2.2. Amélioration de la phonation	26
2.3. Amélioration de la mastication	27
2.4. Amélioration de la respiration	28
DISCUSSION	29
I. RAPPELS	30
1. ANATOMIE	30

1.1. Squelette facial	30
1.2. Enveloppe faciale	32
1.3. Les principaux repères et équilibre du visage	34
1.4. LES STRUCTURES ANATOMIQUES CONCERNÉES	41
1.4.1. L'OS MAXILLAIRE	41
1.4.2. LA MANDIBULE	42
1.4.3. Denture – dentition	45
1.4.4. L'articulation temporomandibulaire	49
1.4.5. Musculature	52
1.5. L'innervation de la face	59
1.6. Le drainage lymphatique.....	60
1.7. La Zone inter-ptérygo-maxillaire	61
1.7.1. Où et comment se produit la séparation osseuse	62
1.7.2. Quels sont les dangers vasculaires	63
1.7.3. Quelles sont les résistances à la mobilisation	64
1.7.4. Quelle est l'influence de l'âge du patient	65
2. PHYSIOLOGIE : LES FONCTIONS OROFACIALES	66
2.1. La Ventilation	67
2.2. La déglutition	68
2.3. La fonction occlusale	70
2.4. La phonation	72
2.5. La mastication	73
2.6. Les fonctions de l'ATM :	74
3. Les dysharmonies maxillo-mandibulaires	76
3.1. Anomalies sagittales	76
3.1.1. Anomalies des bases osseuses	76
3.1.2. Anomalies dento-alvéolaires	79

3.1.3. Conséquences occlusales : La classification d'Angle	79
3.2. Anomalies verticales	80
3.2.1. Anomalies des bases osseuses	80
3.2.2. Anomalies dento-alvéolaires	83
3.2.3. Les conséquences occlusales.....	83
3.3. Anomalies transversales	84
3.3.1. Anomalies des bases osseuses	84
3.3.2. Anomalies dento-alvéolaires	84
3.3.3. Les conséquences occlusales.....	85
4. Le traitement ortho-chirurgical	85
4.1. Pré requis avant la chirurgie.....	86
4.1.1. L'anamnèse	86
4.1.2. L'examen clinique.....	87
4.1.3. Les examens complémentaires.....	88
4.1.3.1. Bilan photographique.....	88
4.1.3.2. Bilan radiologique	88
4.1.3.3. Bilan téléradiographique	91
4.2. PRÉPARATION ORTHODONTIQUE.....	91
4.2.1. Orthodontie préopératoire :	91
4.2.2. Orthodontie post-opératoire.....	92
4.3. DOSSIER ET SIMULATION PRÉCHIRURGICALE	92
4.4. ANESTHÉSIE	94
4.4.1. La consultation pré anesthésie	94
4.4.2. Le protocole anesthésique	95
4.5. LA CHIRURGIE ORTHOGNATIQUE	97
4.5.1. Ostéotomies maxillaires.....	98
4.5.2. Ostéotomies mandibulaires.....	104

4.5.3. Complications propres aux ostéotomies.....	111
4.5.4. Postopératoire immédiat	112
4.5.5. Postopératoire tardif	113
II. COMPARAISON :	114
CONCLUSION	129
RÉSUMÉS.....	131
GRAPHIQUES	138
ICONOGRAPHIE	139
BIBLIOGRAPHIE.....	148

INTRODUCTION

Les dysmorphies, dysmorphoses ou dysharmonies maxillo mandibulaires représentent ensemble des affections squelettiques qui affectent les fonctions et la forme de la région maxillo-faciale.

Elles concernent des entités lésionnelles isolées ou associées hétérogènes et polymorphes qui siègent au niveau des bases osseuses maxillo-mandibulaires et des procès alvéolo-dentaires et qui sont décrites selon leur siège : type I, II et III.

Le niveau de sévérité des dysharmonies varie d'un individu à un autre. Si certaines peuvent être corrigées grâce à un traitement orthodontique, d'autres nécessitent l'intervention d'un chirurgien maxillo-facial. On parle alors de chirurgie orthognatique.

Les grandes dysmorphoses craniofaciales furent pendant longtemps, faute de moyens suffisants, tributaires de compromis thérapeutiques peu enthousiasmants avec des résultats incertains et peu satisfaisants.

L'actuel développement des techniques orthodontiques et chirurgicales permet d'envisager désormais un traitement global et idéal avec l'obtention d'un articulé fonctionnel et stable au sein d'un visage rééquilibré et harmonieux.

La nécessité d'une hiérarchisation des actes à accomplir dans une chronologie précise et rigoureuse a donné naissance à une collaboration très étroite entre l'orthodontiste et le chirurgien dans le cadre d'une synergie efficace et généreuse.

La chirurgie orthognatique est une chirurgie invasive et surtout coûteuse pour notre contexte marocain. Notre étude va s'intéresser sur les particularités de cette chirurgie au Maroc.

L'objectif de notre travail est :

- ✓ Étudier les caractéristiques des patients traités par la chirurgie orthognatique.
- ✓ Rappporter notre expérience marocaine dans la prise en charge des dysmorphoses maxillo-mandibulaire.

MATÉRIELS

ET MÉTHODES

I. Type de l'étude :

Il s'agit d'une étude rétrospective intéressant une série de 20 patients porteurs de dysmorphoses maxillo mandibulaires et opérés au sein du service de chirurgie maxillofaciale et stomatologie de l'hôpital militaire Moulay Ismail de Meknès. Ce travail couvre une période de 7 ans allant du mois de juillet 2012 jusqu'au mois de janvier 2019.

Le diagnostic, le traitement chirurgical et le suivi ont été assurés, chez tous les cas, par une seule et même personne (Professeur MOUMINE), ce qui permet une certaine homogénéité.

II. Population de l'étude :

L'échantillon étudié comprenait 20 patients (6 hommes, 14 femmes) avec un âge moyen de 23 ans, porteurs de dysmorphose maxillo-mandibulaire et ayant bénéficié d'un traitement orthodontico-chirurgical.

III. Protocole de l'étude :

Tout patient inclus dans l'étude, a bénéficié dans un premier temps d'un examen clinique, de photographies numériques, de téléradiographies, d'étude de moulage, d'un scanner en 3D selon les cas et enfin d'un avis orthodontique.

Le dossier est alors discuté, et la conduite à tenir thérapeutique la plus adaptée choisie et expliquée au patient ainsi que les différentes étapes thérapeutiques auxquelles le patient exprime son accord. En post opératoire, un plan de suivi est Établi et le patient est revu régulièrement.

IV. Recueil des données :

Les données ont été recueillies à partir d'un dossier médical stéréotypé de chaque patient. Les dossiers ont été remplis au fur et à mesure de la prise en charge des patients à la consultation. Notre travail a été basé sur les dossiers constitués. Ils contiennent plusieurs paramètres que nous avons classés comme suit :

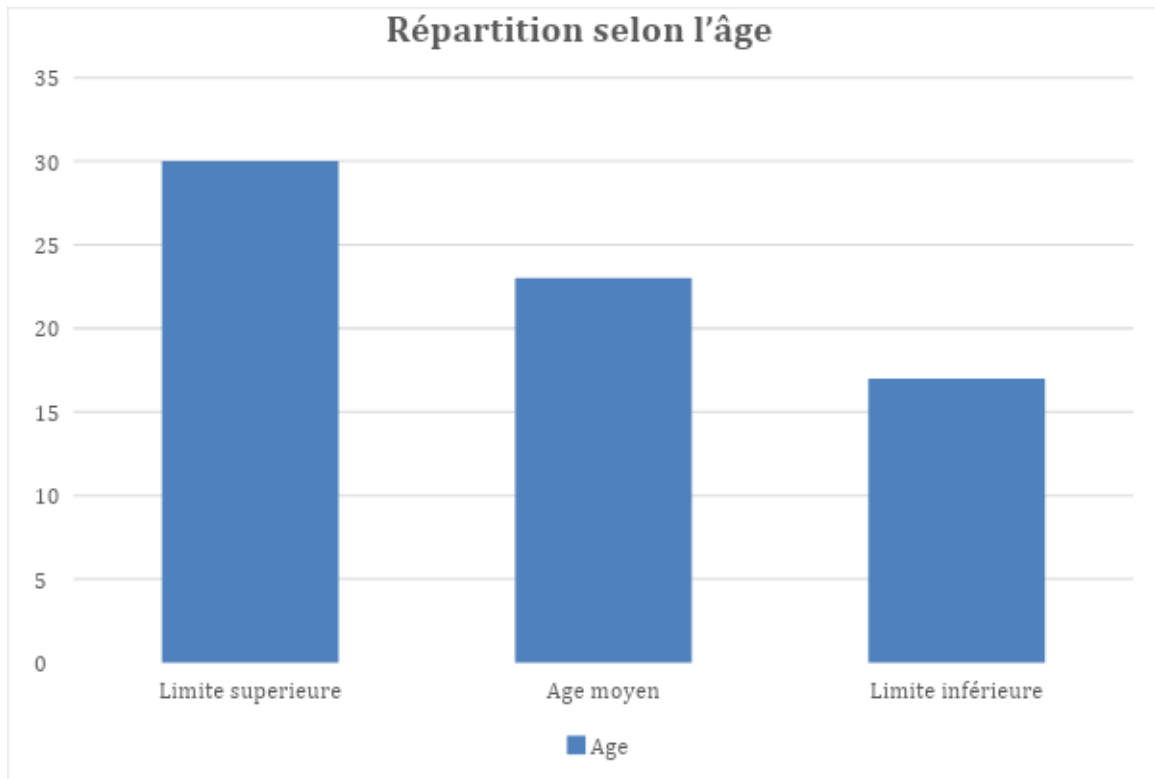
FICHE D'EXPLOITATION

- Age
- Sexe
- Motif de consultation
- État bucco-dentaire
- Préparation Orthodontique
- Durée de préparation orthodontique
- Le coût de la prise en charge orthodontique
- Le coût de l'intervention
- Suites chirurgicales
- Orthodontie
- Bénéfices du traitement orthodontico-chirurgicale

RÉSULTATS

I. Âge

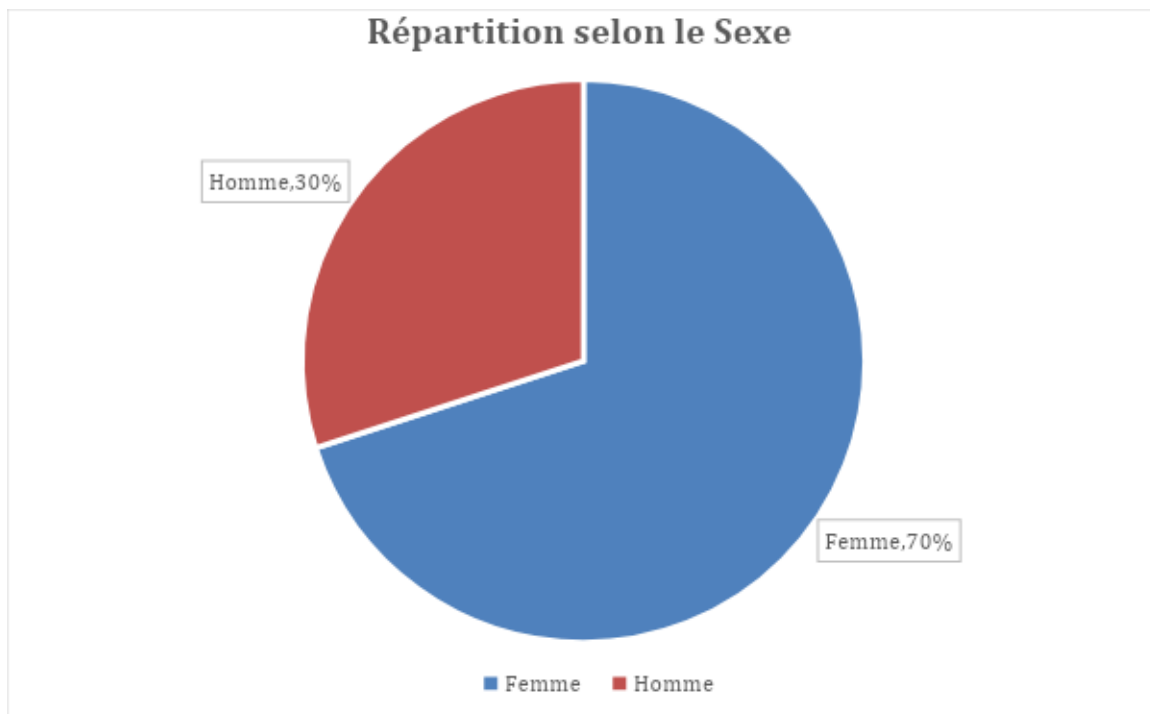
- Dans notre série l'âge s'échelonnait entre 17 ans et 30 ans avec une moyenne d'âge de 23 ans.



Graphique 1 : Répartition selon l'âge

II. Sexe

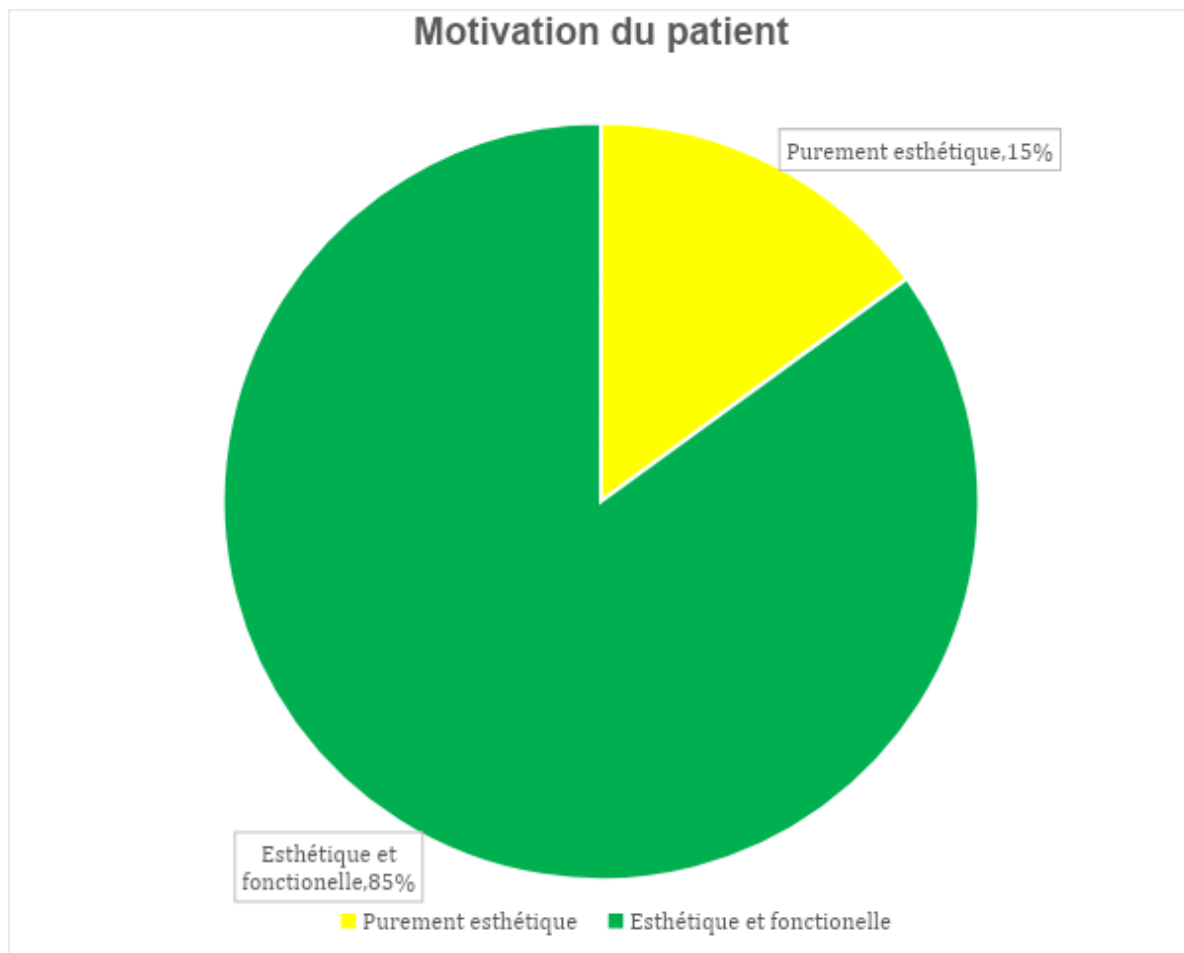
- Dans notre population, une nette prédominance féminine a été observée (70 % des femmes) avec un sexe ratio de 2.3 F/H.



Graphique 2 : Répartition selon le sexe

III. Motivation du patient

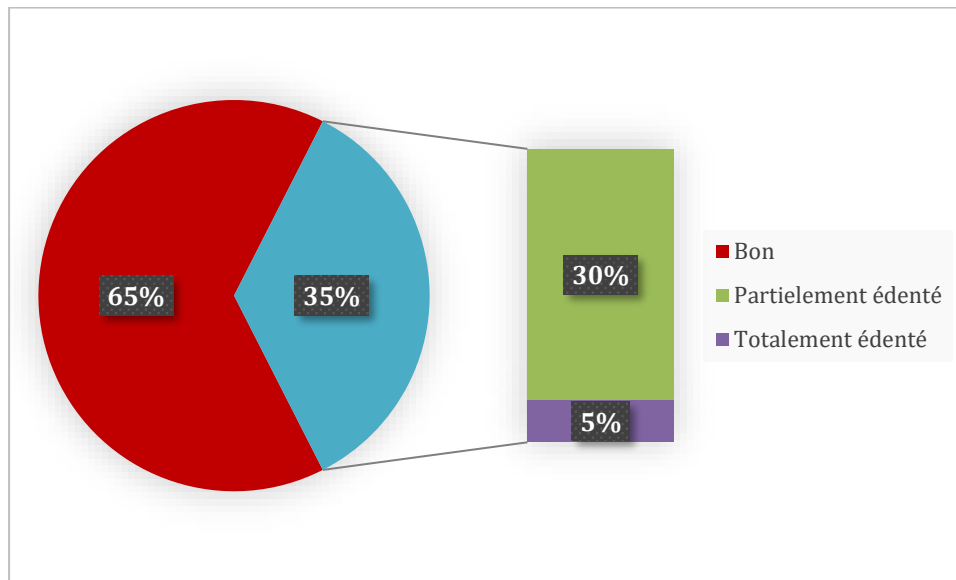
- La motivation était strictement esthétique pour 3 patients, et à la fois esthétique et fonctionnelle pour les 17 restants.



Graphique 3 : Motivation derrière le recours à la chirurgie orthognatique

IV. Etat bucco-dentaire

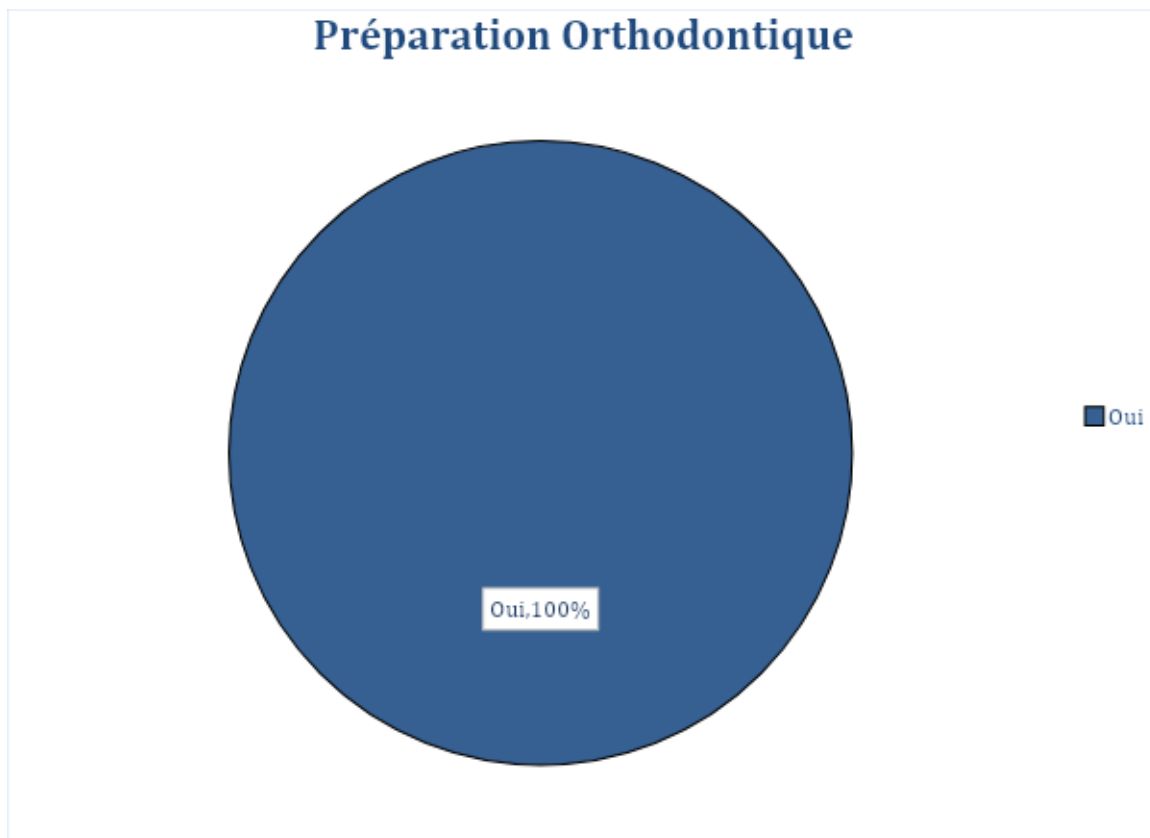
- Dans notre étude, 13 patients avaient un bon état bucco-dentaire, 6 étaient partiellement édentés et 1 patient totalement édenté.



Graphique 4 : Répartition des patients selon leur état bucco-dentaire

V. Préparation Orthodontique

- Tous les patients ont bénéficié d'une préparation orthodontique avant la chirurgie

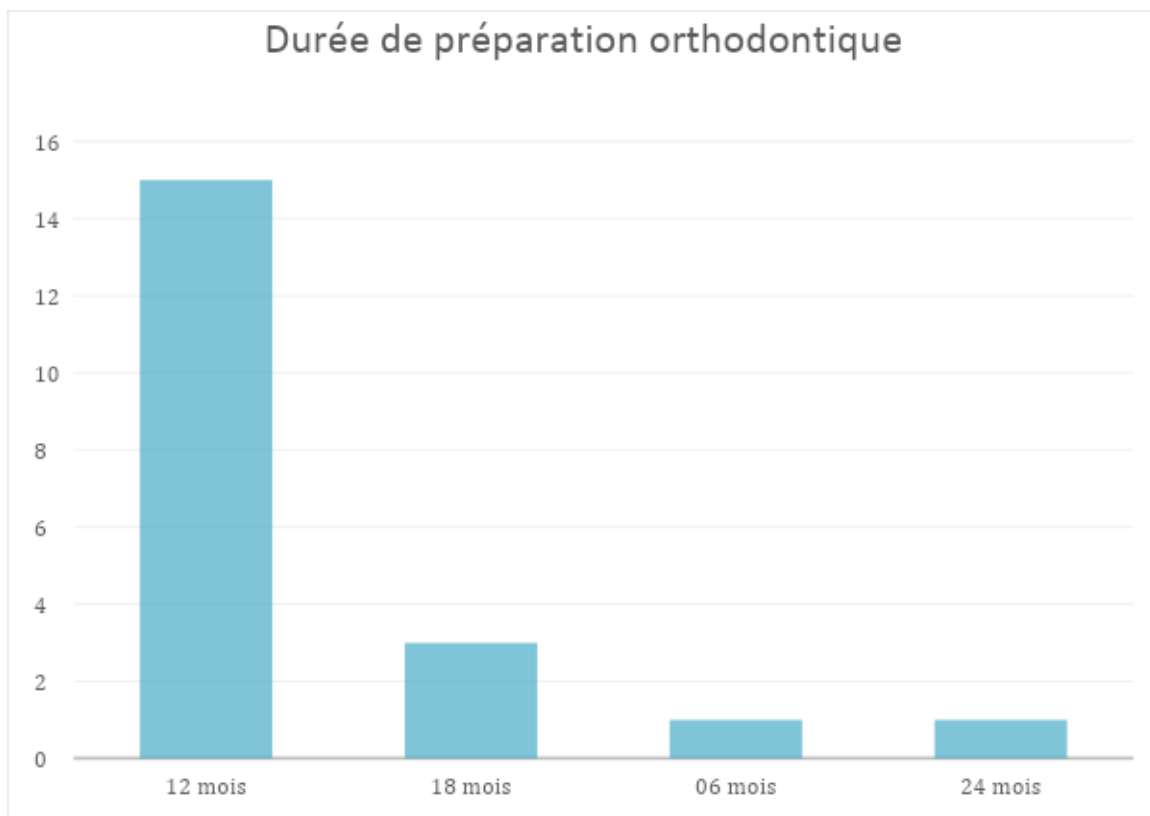


Graphique 5 : Préparation Orthodontique

VI. Durée de préparation orthodontique

- Tous les patients ont bénéficié d'une préparation orthodontique préopératoire avec une durée moyenne de 13.2 mois. La durée maximale était de 24 mois et une minimale de 6 mois.

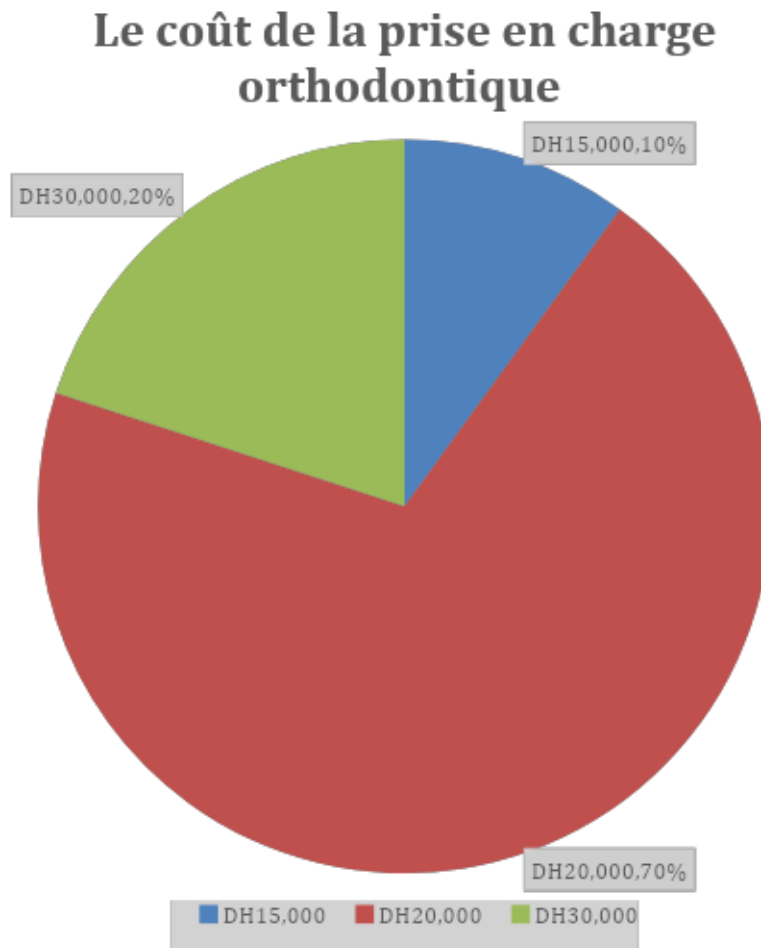
Durée de préparation orthodontique	12 mois	18 mois	06 mois	24 mois
Fréquence	15	3	1	1
Pourcentage	75 %	15 %	5 %	5 %



Graphique 6 : Durée de préparation orthodontique

VII. Le coût de la prise en charge orthodontique :

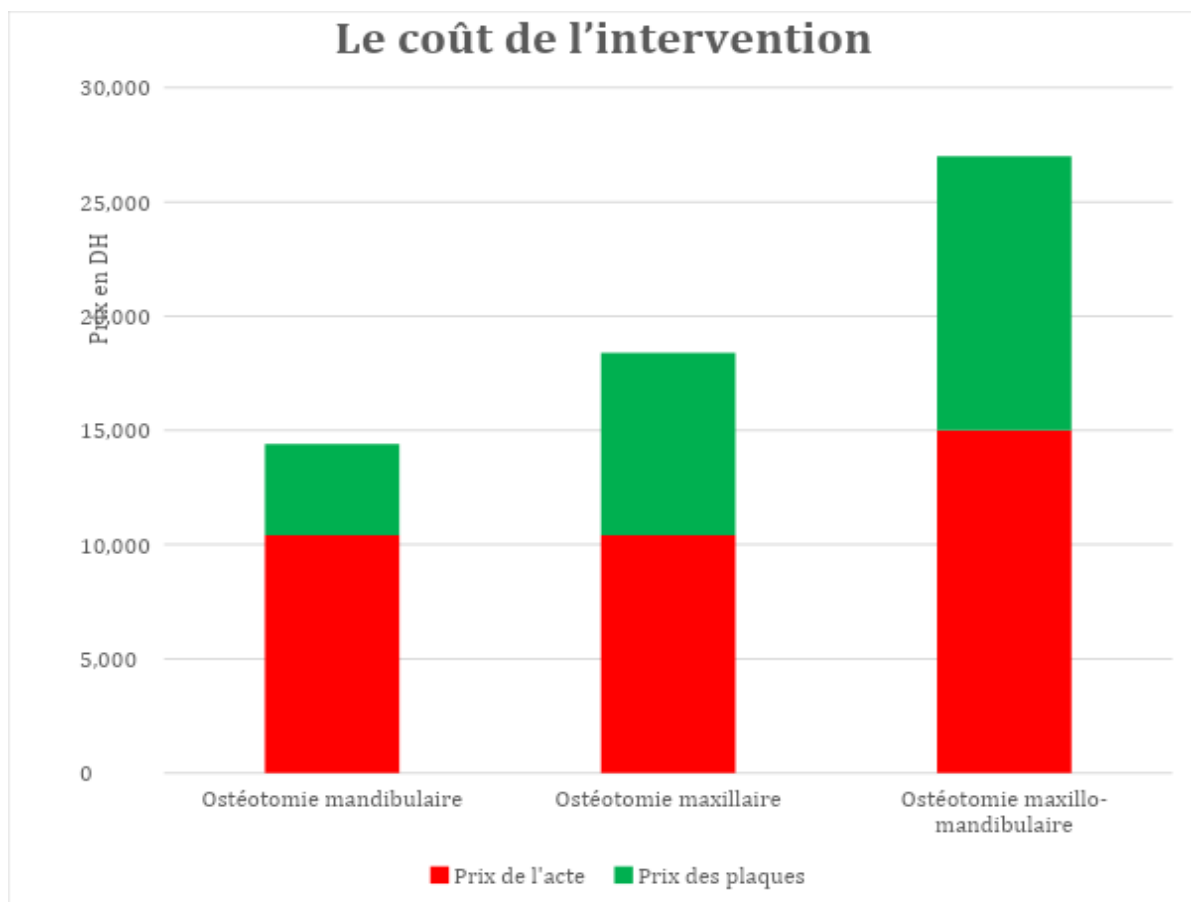
- On note que le coût de l'orthodontie varie selon l'orthodontiste et le type de traitement.
- Le prix s'étalait entre 15 000 DH et 30 000 DH.



Graphique 7 : Le coût de la prise en charge orthodontique

VIII. Le coût de l'intervention

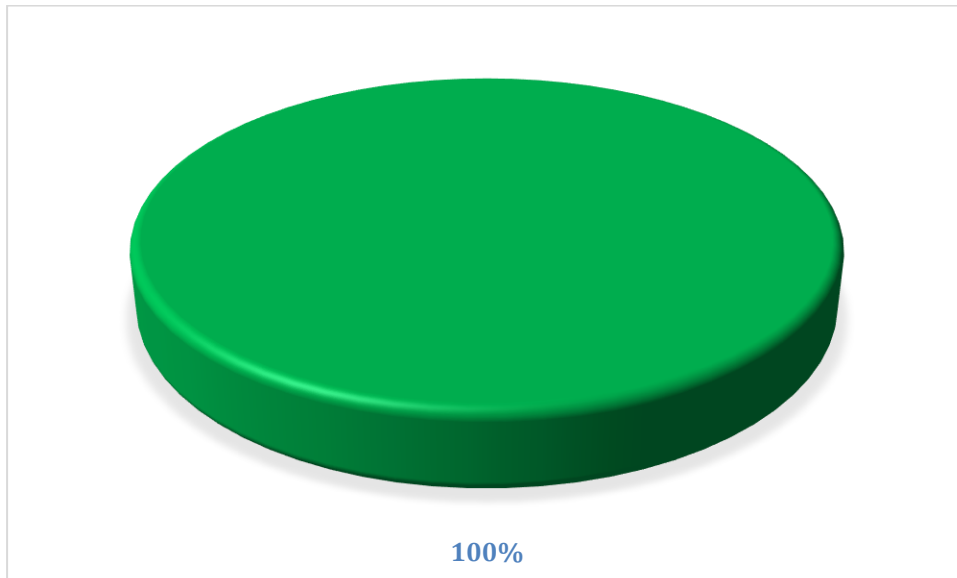
- Le montant total comprenait le coût de l'acte chirurgical et le prix des plaques et vis.
- Dans notre étude, le prix moyen des plaques d'ostéosynthèse était 2000 DH.
- Le coût moyen d'une ostéotomie d'un seul étage était 10 400 DH, et environ 15 000 DH pour une ostéotomie maxillo-mandibulaire.



Graphique 8 : Le coût de l'intervention

IX. Suites chirurgicales

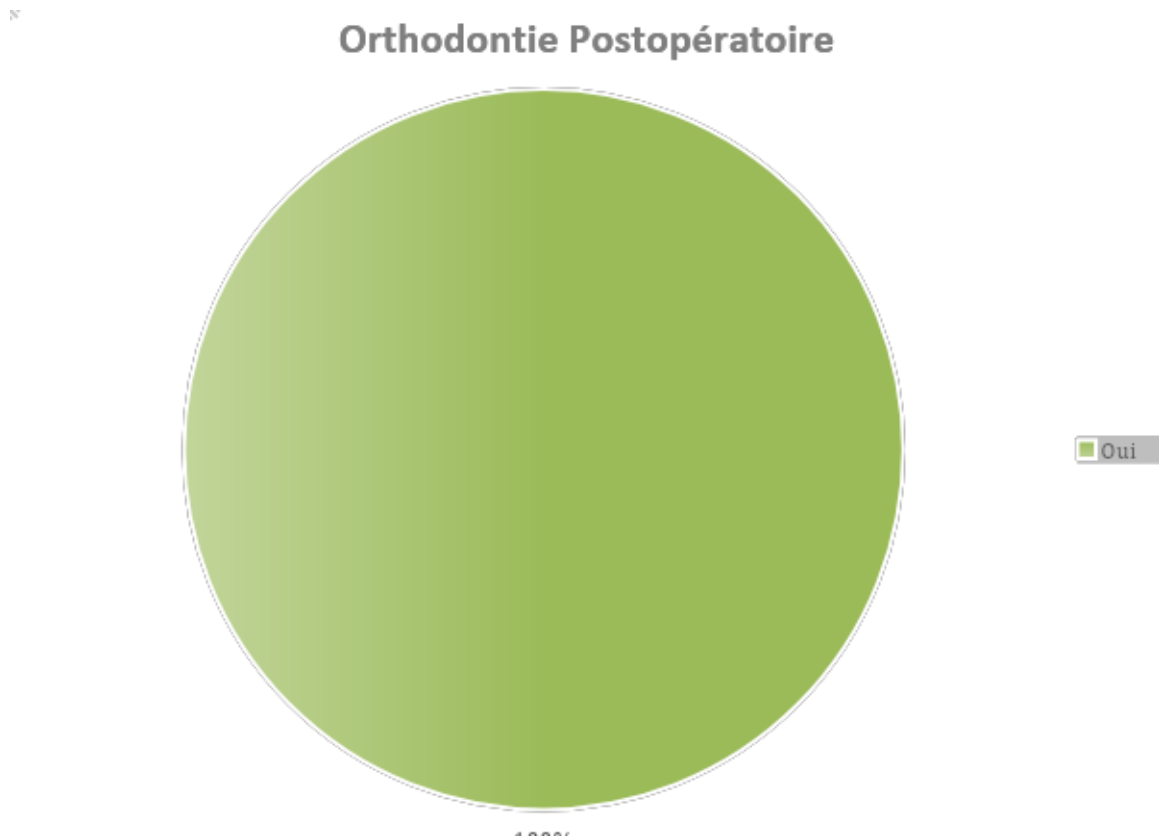
- Les suites post-opératoires étaient simples chez tous nos patients. Aucune complication post opératoire déplorable n'a été constatée.



Graphique 9 : Suites chirurgicales

X. Orthodontie Postopératoire

- Tous les patients ont bénéficié d'une orthodontie après la chirurgie.

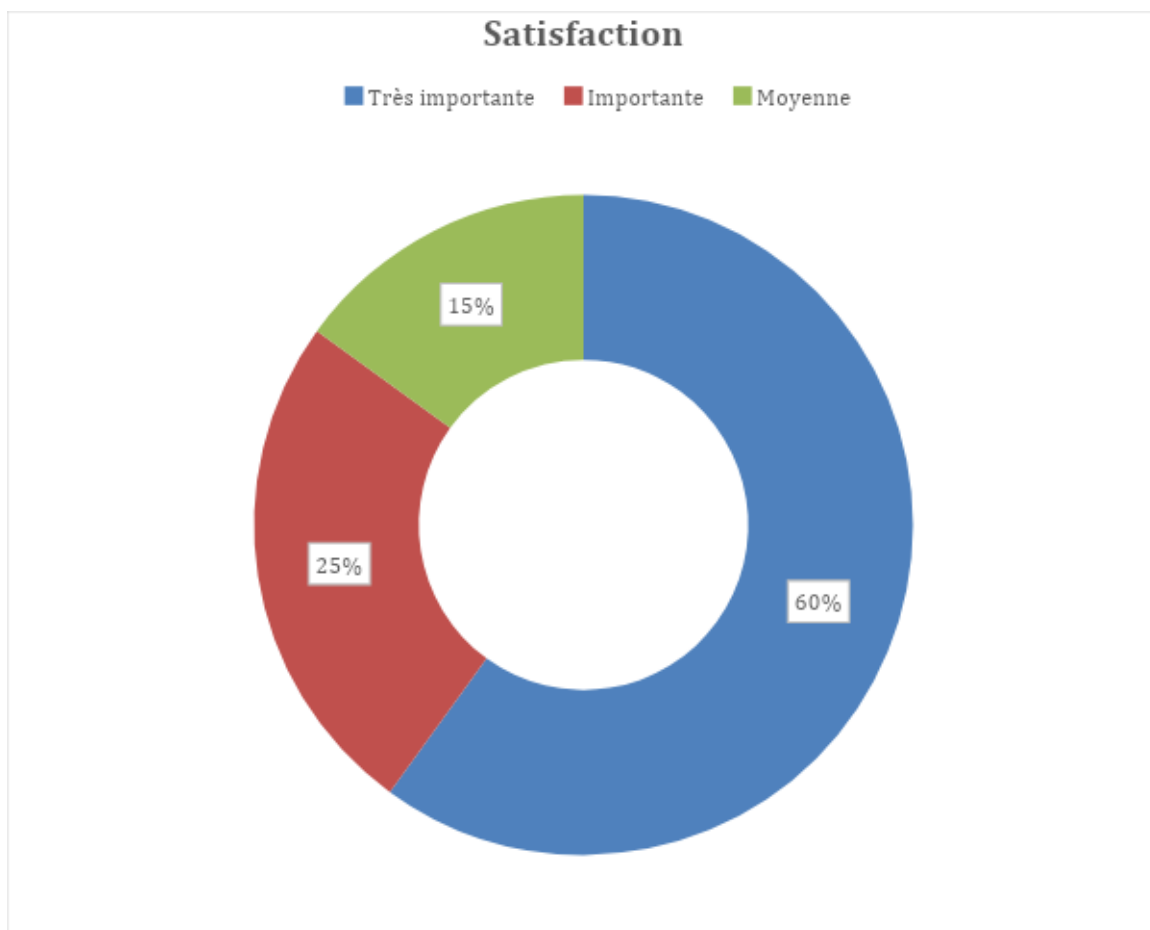


Graphique 10 : Orthodontie Postopératoire

XI. Bénéfices du traitement orthodontico-chirurgicale

1. Aspect esthétique

- Tous les patients ont été satisfaits du résultat esthétique à des degrés différents.

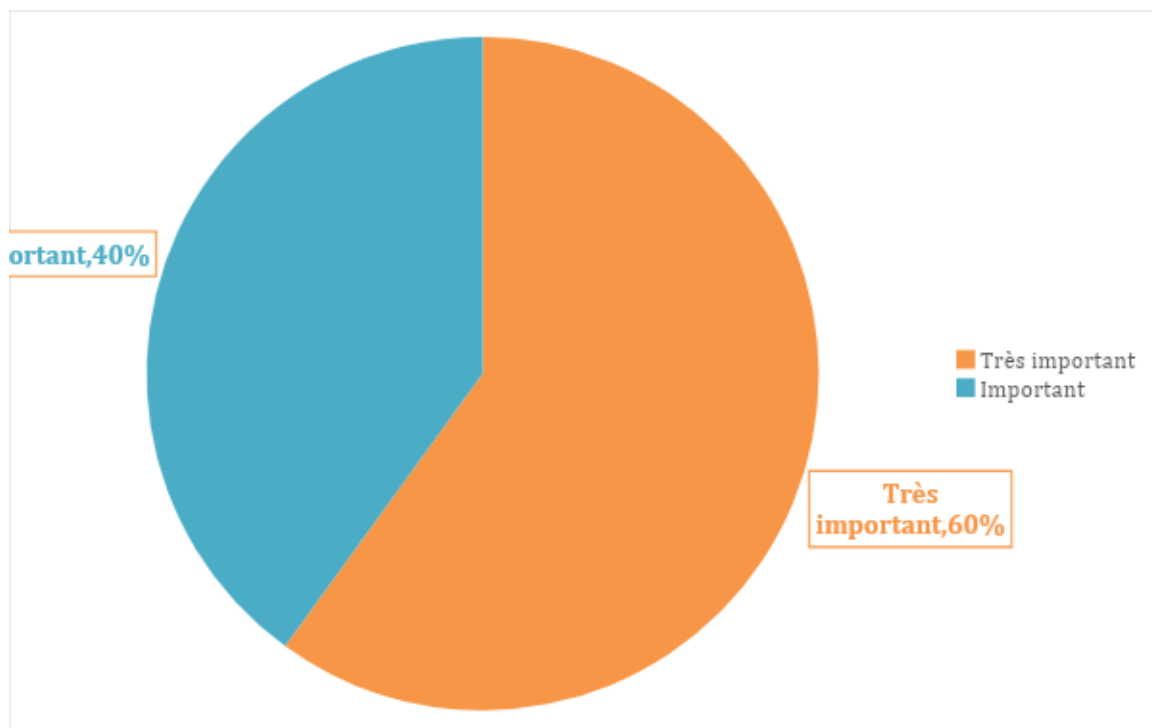


Graphique 11 : La satisfaction esthétique.

2. Aspect fonctionnel

2.1. Amélioration de l'occlusion

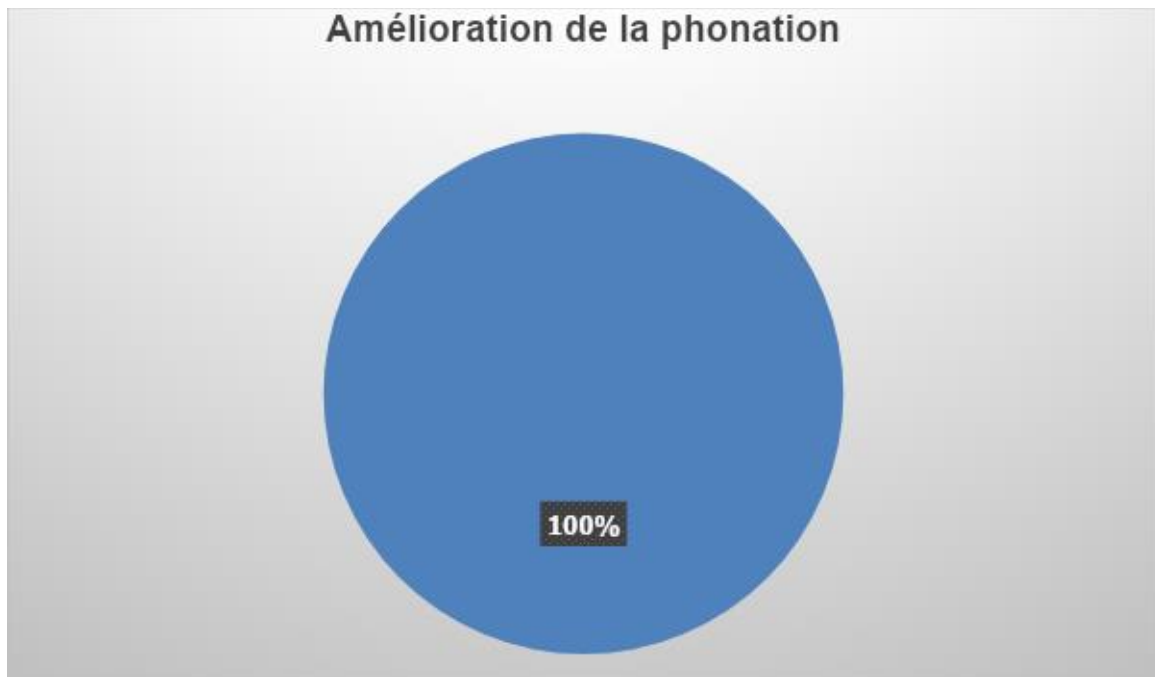
- Tous nos patients rapportaient un inconfort occlusal avant l'intervention et ont tous eu un confort occlusal satisfaisant après le geste.



Graphique 12 : Amélioration de l'occlusion

2.2. Amélioration de la phonation

- 3 patients souffraient de troubles de la phonation avant le traitement. Ces patients n'avaient plus ces troubles après l'intervention.



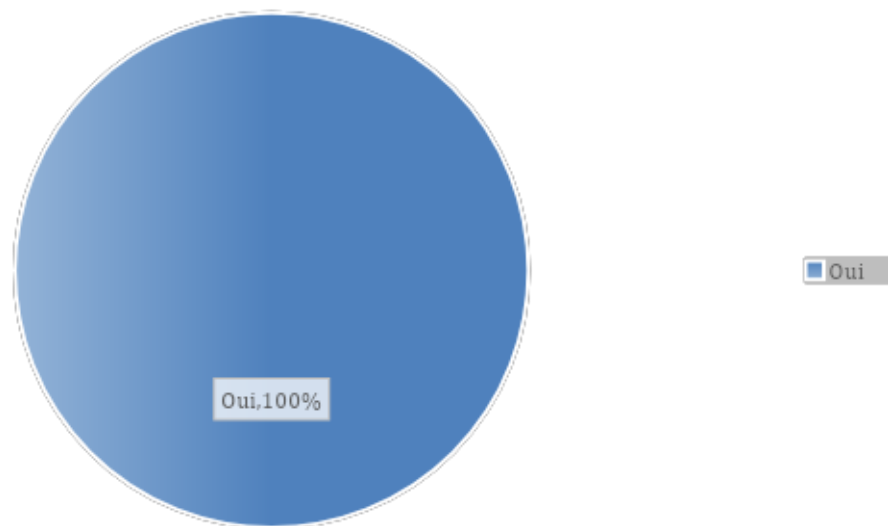
Graphique 13 : Amélioration de la phonation

2.3. Amélioration de la mastication

- 7 patients (soit 35 % des cas) rapportaient une dynamique masticatoire insuffisante avant la chirurgie.
- Ils ont tous noté une amélioration de leur mastication après l'intervention

N

Amélioration de la mastication



Graphique 14 : Amélioration de la mastication

2.4. Amélioration de la respiration

- Tous nos patients n'avaient plus de problèmes respiratoires après la chirurgie.



Graphique 15 : Amélioration de la respiration

DISCUSSION

I. RAPPELS

1. ANATOMIE

La face est une structure anatomique composite constituée par des couches superposées de tissus mous reliés par des structures de connexion. L'ensemble de ces structures forme un masque souple responsable de l'expression du visage. Ce masque facial repose sur une architecture rigide ostéocartilagineuse qui lui confère sa forme générale [1]

1.1. Squelette facial [2]

Le squelette facial est composé d'une mosaïque osseuse dont la mandibule, mobile, constitue à elle seule **le massif facial inférieur**.

Elle est répartie en deux entités :

- Une portion dentée horizontale
- Un ramus, ou partie ascendante, se terminant en avant par le processus coronoïde donnant insertion au muscle temporal et, en arrière, le condyle articulaire qui s'articule avec le condyle de l'os temporal.

La mandibule s'articule :

- Avec le maxillaire par l'intermédiaire de l'articulé dentaire.
- Avec le temporal au niveau de l'articulation temporomandibulaire (ATM).

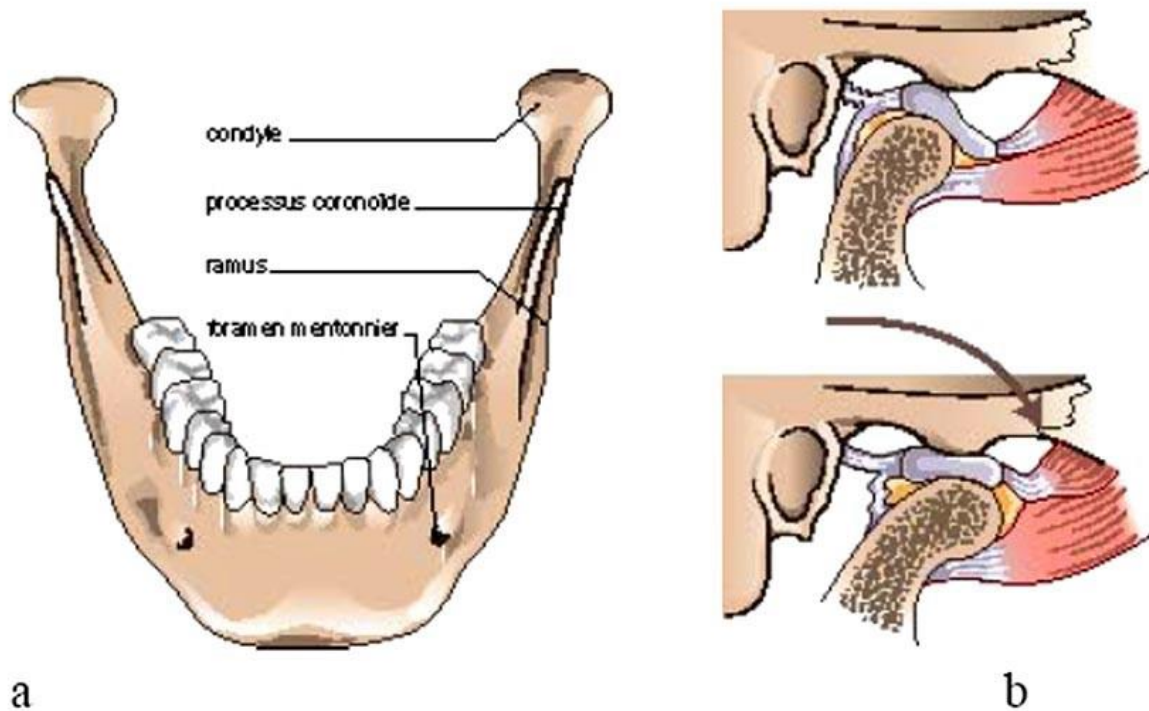
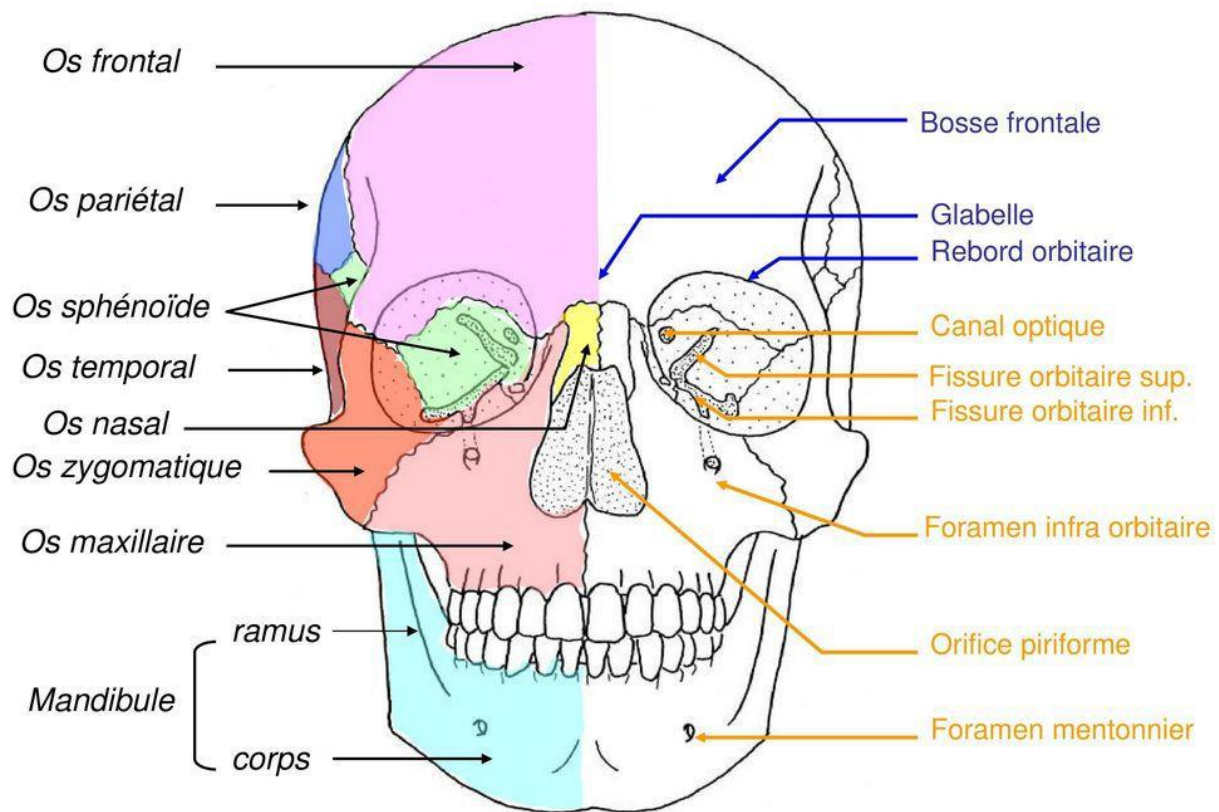


Figure 1 : a. La mandibule. b. Les deux temps de l'ouverture buccale : rotation puis luxation

Le massif facial moyen est formé par les deux maxillaires réunis autour de l'orifice piriforme. Latéralement, l'os zygomatique (ou os malaire) forme le relief osseux de la pommette et rejoint le processus zygomatique du temporal pour fermer la fosse temporale, coulisse du muscle du même nom. L'os nasal forme avec son homologue le faîte du toit nasal. Le massif facial supérieur est crânio-facial :

- ethmoïdofrontal médialement
- frontosphénoïdal au niveau du cône et du toit orbitaire
- frontozygomatique latéralement



VUE VENTRALE DE LA TÊTE OSSEUSE

Figure 2 : Éléments osseux constitutifs du massif facial

1.2. Enveloppe faciale

L'enveloppe faciale est une structure anatomique faite de couches superposées. Il est classique et simple de reconnaître, de la surface vers la profondeur : la peau, le tissu gras sous-cutané, le système musculo-aponévrotique superficiel (SMAS), l'espace sous-SMAS qui peut être grasseux ou simplement cellulaire décollable et finalement la région viscérale recouverte du fascia facial profond ou du périoste selon les régions. [1]

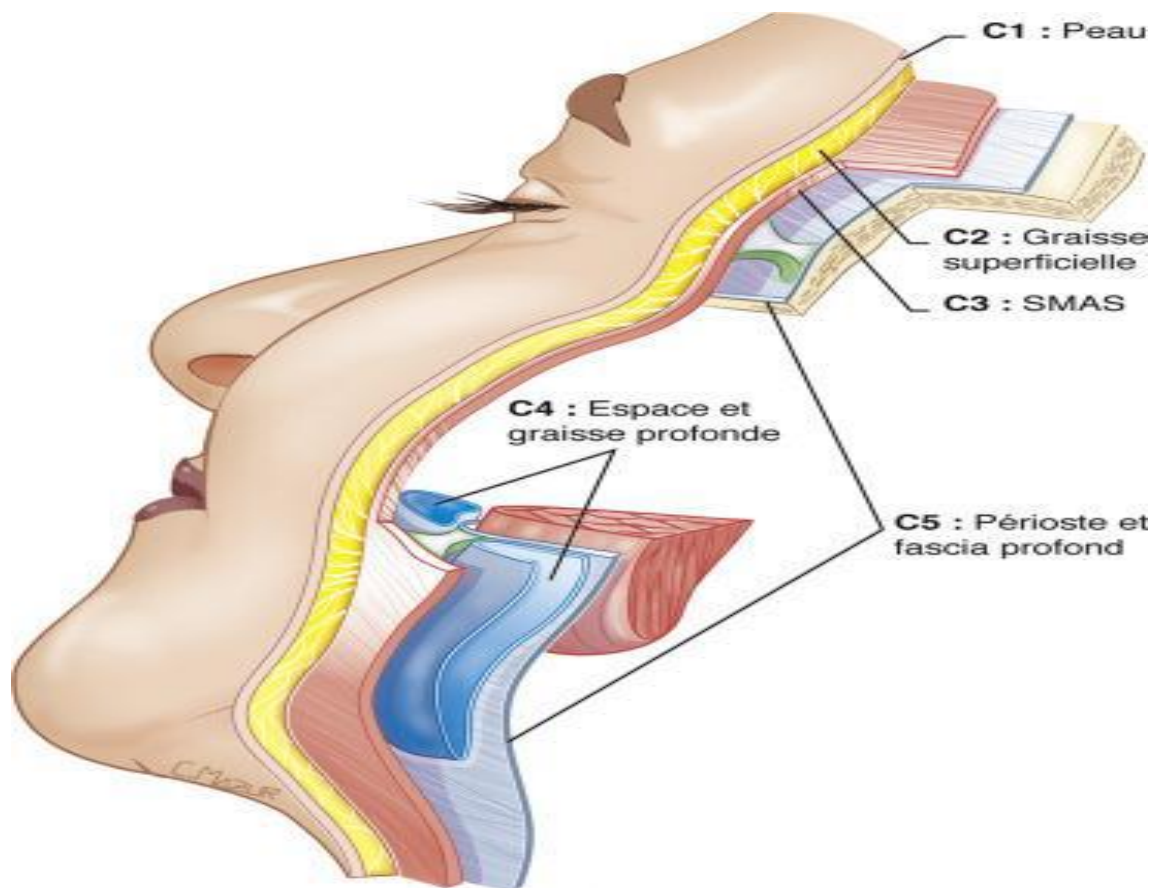


Figure 3 : Anatomie tégumentaire : Les couches

Le tégument facial est souple. Il est mobilisé par les muscles peauciers dont le bon fonctionnement est indispensable à l'harmonie de la croissance et de la morphogenèse faciale.

Les muscles peauciers sont les muscles de la mimique. Ils sont tous innervés par le nerf facial et c'est la sangle naso-labio mentonnière qui est principalement concernée par les dysmorphoses faciales et leur correction chirurgicale.



Figure 4 : Les muscles peauciers

1.3. Les principaux repères et équilibre du visage

L'étude de l'équilibre du visage et de ses principaux repères est un préliminaire indispensable. Les analyses sont multiples, plus ou moins utiles ou utilisables en clinique ; tâchons donc de rester pratique. L'ensemble maxillo-mandibulaire représente les étages moyen et inférieur de la face, dans des portions différentes selon l'approche anatomique ou artistique que l'on peut faire de l'extrémité céphalique. L'anatomie classique distingue, à égale distance de la base du crâne représentée par la ligne bi-pupillaire (B), un étage crânio-encéphalique (E) et un ensemble facial, lui-même séparé par le plan d'occlusion (O) en deux étages, l'un maxillaire (Mx), l'autre mandibulaire (Md).

La conception artistique obéit dans l'axe vertical à la règle du tiers. Le visage se décompose en trois étages de hauteur égale à celle du pouce et dont les limites sont:

- La ligne capillaire antérieure (Trichion : Tri)
- Le bord supérieur des sourcils ou ligne ophryaque (Ophryon : On)
- Le point sous-nasal (Sn)
- Le point inférieur du menton ou Gnathion (Gn).

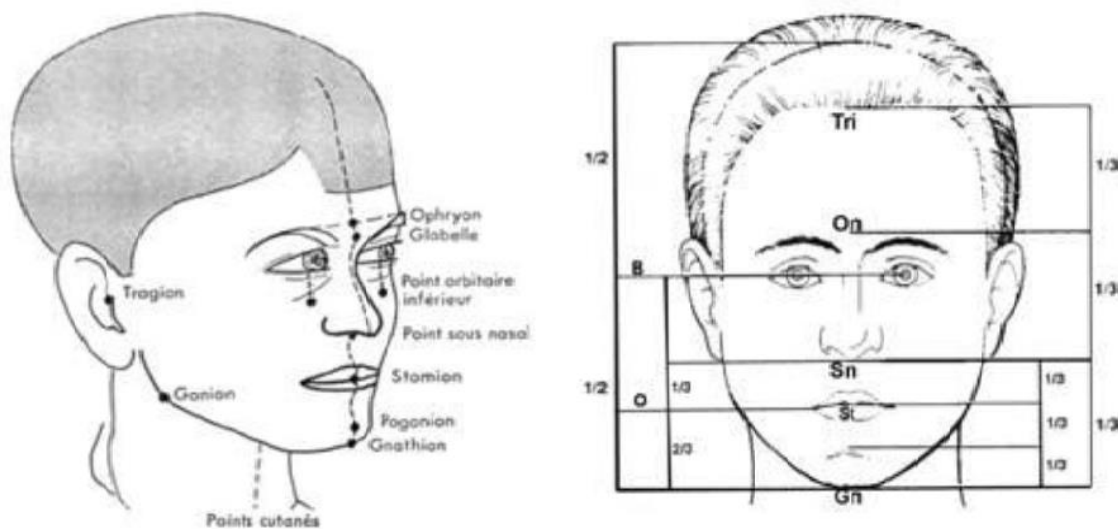


Figure 5 : Les différents étages du visage et leurs limites.

L'étage inférieur est lui-même divisé en deux par la ligne commissurale passant par le Stomion (St) et les deux commissures labiales, un étage maxillaire (1/3) et un étage mandibulaire (2/3) ; ou divisé en trois par la ligne commissurale et le pli labio-mentonnier, lèvre supérieure (1/3), lèvre inférieure (1/3) et menton (1/3).

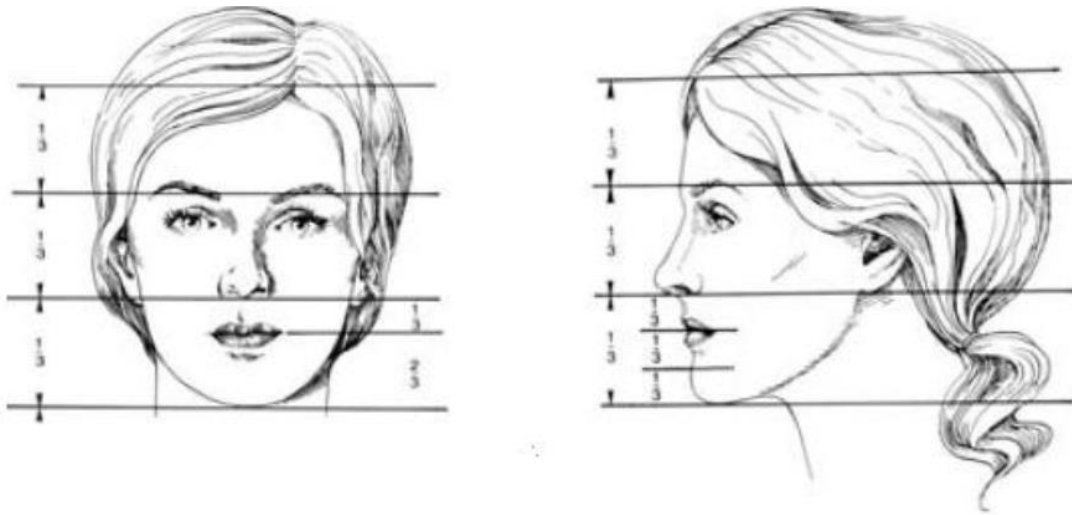


Figure 6 : Les différentes divisions de l'étage inférieur.

Les rapports transversaux sont appréciés par la règle du cinquième et par la référence horizontale du plan occlusal (O) et du plan bi-pupillaire (B), la face étant construite selon un plan de symétrie (axe On-Sn-Gn), perpendiculaire à ces deux plans.

La distance intercanthale interne est équivalente à la distance interalaire, à la longueur horizontale de la fente palpébrale et à la distance entre le canthus externe et la partie externe du pavillon auriculaire. Par ailleurs, la verticale passant par la partie interne du limbe, passe également par la commissure labiale et celle passant par le canthus externe, passe également par l'angle mandibulaire (Gonion). Le diamètre bizygomatique est comparable à la hauteur des étages moyen et inférieur de la face, ou distance On-Gn.

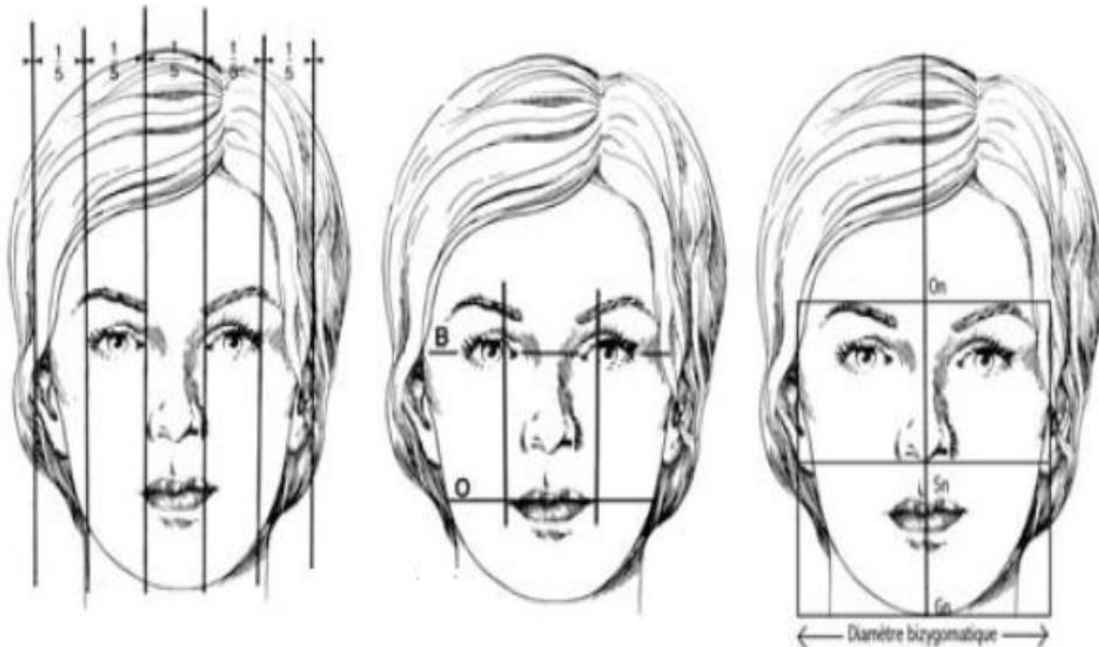


Figure 7 : Les rapports transversaux de la face.

De profil, certaines lignes et certains angles sont à connaître :

- ❖ **Le plan de Francfort** relie le point sous-orbitaire au Trignon ; l'examen clinique, les téléradiographies et les photographies sont réalisés plan de Francfort à l'horizontale (le patient regarde l'infini...)
- ❖ **L'angle naso-labial**, angle obtus, formé entre les axes de la columelle et de la lèvre supérieure, mesure idéalement de 90 à 100° chez l'homme et de 100 à 110° chez la femme ;
- ❖ **L'angle naso-facial**, angle aigu, formé entre le dorsum du nez et une ligne joignant le front (Ophryon) et le menton (Pogonion), mesure idéalement 30° chez l'homme et 35° chez la femme (étant variable avec la position du menton, il peut être remplacé par l'angle suivant);
- ❖ **L'angle fronto-nasal**, angle obtus, formé par le plan frontal vertical et l'arête nasale, mesure idéalement 150° chez la femme et 160° chez l'homme.

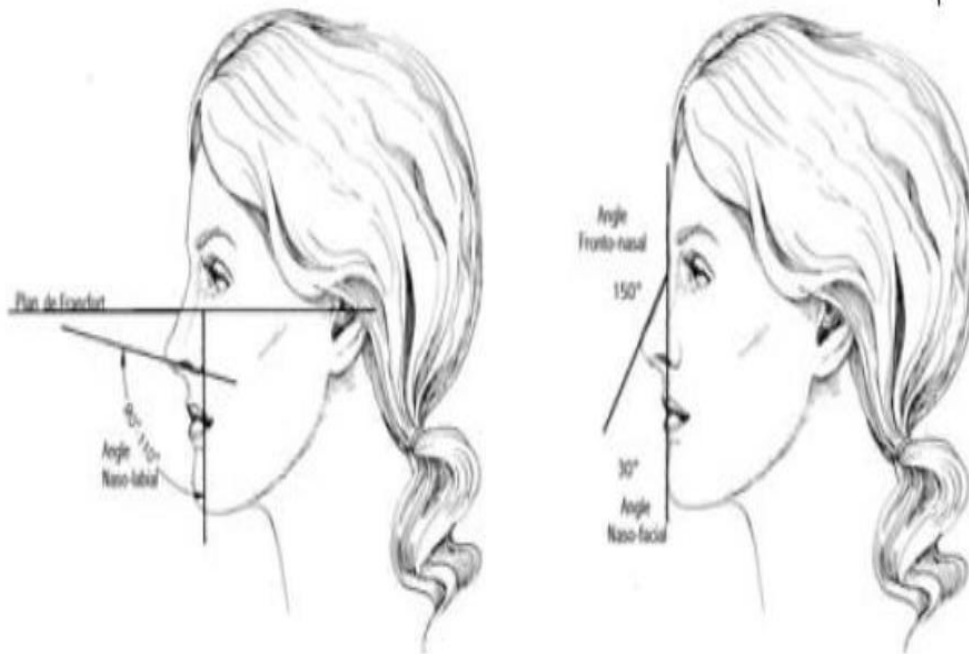


Figure 8 : Les angles et les lignes de la face (vue de profil)

Deux plans sont également intéressants, perpendiculaires au plan de Francfort(F) :

- **Le plan de Simon (S)** passant par le point sous- orbitaire (Or).
- **Le plan d'Izard (I)** tangent à la glabelle ou passant par Ophryon (On).

Normalement, le tracé du profil cutané, composé par l'étage frontal, l'étage maxillaire à l'exception de la partie antérieure du nez et l'étage mandibulaire, s'inscrit entre ces deux plans. Un profil harmonieux peut être ortho, cis ou transfrontal selon IZARD [3].

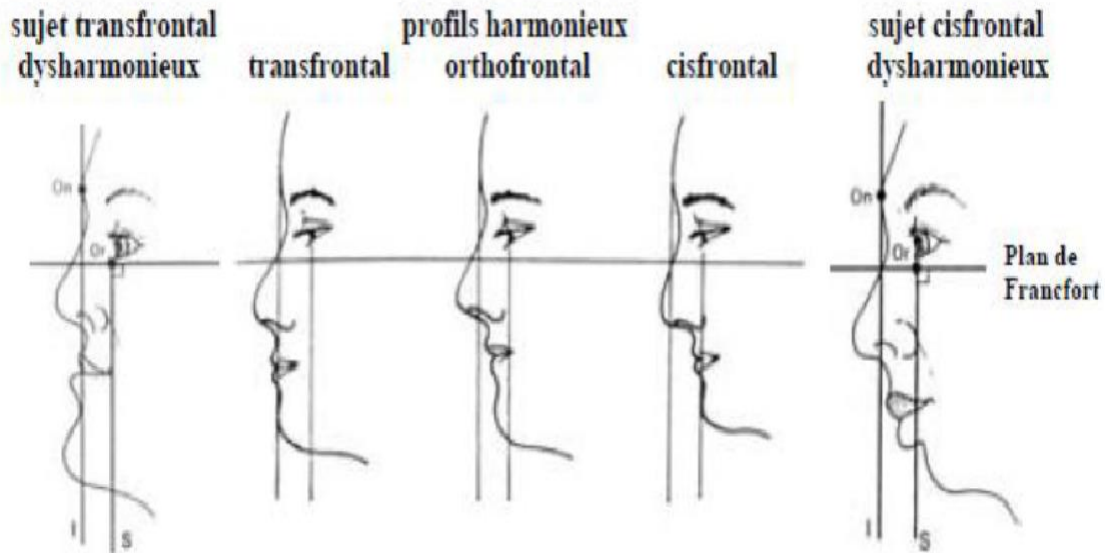


Figure 9 : le tracé du profil cutané.

Trois types de profil sont encore décrits selon un angle fronto-facial, formé entre les tangentes au front et au menton, toutes deux passant par le point sous-nasal : **profils rectiligne ou orthognatique, concave et convexe.**

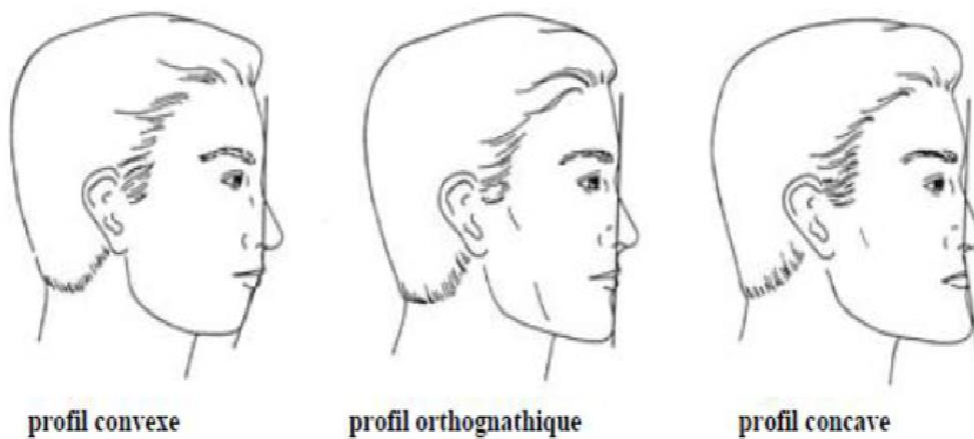


Figure 10 : les types de profil selon l'angle fronto-facial.

La préférence esthétique n'est pas forcément rectiligne [4] ; elle serait le privilège d'une minorité de sujet, les divergences étant nombreuses mais pas obligatoirement disharmonieuses : que le profil soit convexe ou concave, la divergence antérieure ou postérieure est déterminée en fonction de la position du menton et l'harmonie du visage dépend grandement de la compensation, ou non, du

nez.

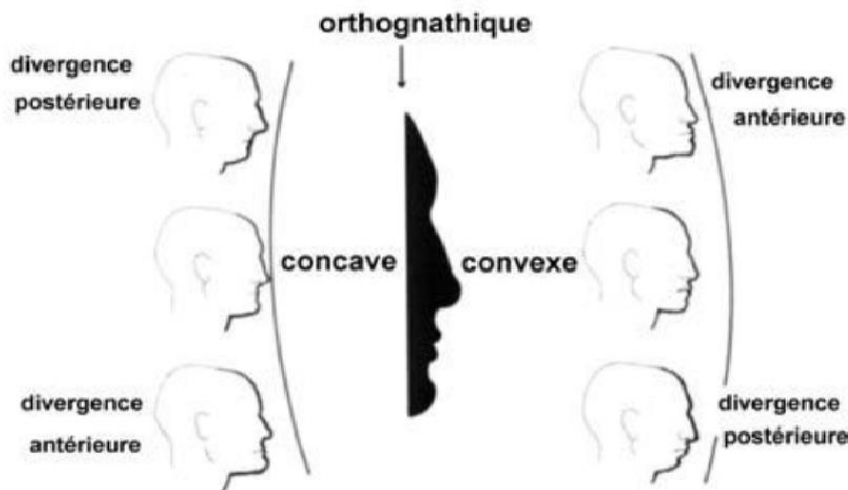


Figure 11 : Les trois types de profil selon l'angle fronto-facial.

Les relations entre le nez, les lèvres et le menton peuvent être appréciées par rapport aux lignes de Ricketts et/ou de Steinert, entre autres :

- ❖ **RICKETTS [5]** : ligne esthétique (E) entre la pointe du nez et le pogonion : les lèvres supérieure et inférieure se situent respectivement à 3 et 2 mm en arrière de cette ligne (la lèvre supérieure est normalement toujours procidente par rapport à l'inférieure)
- ❖ **STEINER [6]** : la ligne S tracée entre le bord inférieur du nez (milieu du S formé par le contour inférieur du nez et le fond de la concavité de la lèvre supérieure) et le Pogonion cutané ; normalement les lèvres sont tangentes, ou peu éloignées, et à égale distance de cette ligne (la ligne S n'est pas influencée par un éventuel nez hyperprojeté). L'analyse esthétique se termine avec l'observation des rapports entre les lèvres et les incisives, au repos et lors du sourire :
 - Au repos, le bord libre des incisives supérieures déborde celui de la lèvre correspondante de 2 à 3 mm, plaçant ce bord incisif en arrière de la face muqueuse de la lèvre inférieure ;

- Au repos complet, la distance inter-labiale est de 2 à 3 mm, découvrant légèrement les incisives supérieures, mais le tonus permanent des muscles masticateurs et de l'orbiculaire des lèvres les cache le plus souvent ;
- Le sourire découvre les incisives supérieures, sinon il sera qualifié de sourire édenté, mais pas au-delà du collet de ces dents, sinon on parlera de sourire gingival.

1.4. LES STRUCTURES ANATOMIQUES CONCERNÉES

1.4.1. L'OS MAXILLAIRE [7], [8]

Le maxillaire est un os pair qui constitue avec son homologue le squelette de la mâchoire supérieure. C'est l'os le plus volumineux de la face, mais aussi le plus léger, car il est creusé d'une cavité pneumatique importante : le sinus maxillaire. Il participe à la formation des cavités nasales et orbitaires en s'articulant avec les os nasaux, l'os zygomatique et l'os frontal, et à la formation du palais osseux par son processus palatin qui s'articule avec la lame horizontale de l'os du même nom



- (1) Le maxillaire
- (2) Les os nasaux
- (3) l'os zygomatique
- (4) l'os frontal

Figure 12 : La participation du maxillaire à la formation des cavités nasales et orbitaires.

- Vascularisation du maxillaire

La vascularisation est sous la dépendance de certaines branches de l'artère maxillaire (branche terminale profonde de l'artère carotide externe) :

- **L'artère infra-orbitaire** vascularise la face supérieure orbitaire ainsi que la face antérieure du maxillaire et des dents antérieures.
- **L'artère alvéolaire postéro-supérieure** vascularise la face postérieure du maxillaire ainsi que des dents postérieures.
- **L'artère grande palatine** vascularise la partie postérieure de la muqueuse palatine.
- **L'artère naso-palatine** vascularise la partie antérieure de la muqueuse palatine.
- L'innervation, quant à elle, est sous la dépendance du nerf maxillaire, deuxième branche du nerf trijumeau, issu du ganglion trigéminal.

1.4.2. LA MANDIBULE : [7], [8]

Le maxillaire inférieur ou mandibule est un os impair, médian et symétrique.

Seul os mobile de la face, il constitue à lui seul le squelette de l'étage inférieur de la face et de la mâchoire inférieure. On décrit à cet os un corps et deux branches.

Il s'articule :

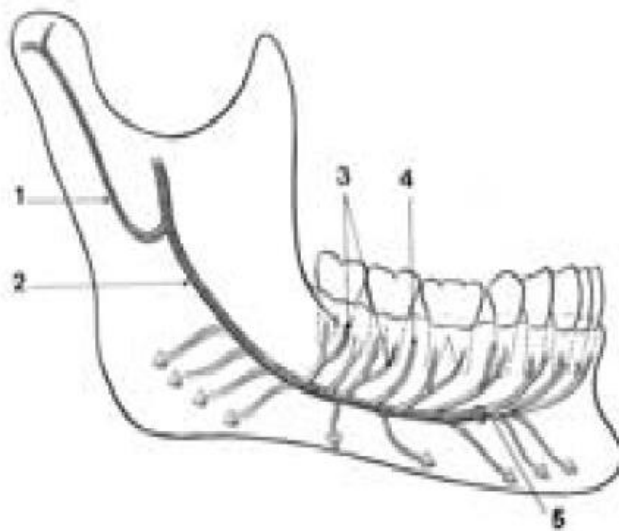
- Avec le maxillaire par l'intermédiaire de l'articulé dentaire et
 - Avec le temporal au niveau de l'articulation temporomandibulaire (ATM)
- Vascularisation de la mandibule

La vascularisation de la mandibule est assurée par le réseau carotidien externe dont les artères sont réparties en deux réseaux : externe périosté et interne endosté:

- Le réseau externe est formé par des branches de l'artère faciale, l'artère submentale (provenant de l'artère faciale), l'artère sublinguale, les artères massétérique et ptérygoidienne, (branches de l'artère maxillaire) et l'artère

mylo hyoïdienne (branche de l'artère alvéolaire inférieure)

- Le réseau interne ou endosté (Fig.19) est sous la dépendance de l'artère alvéolaire inférieure (branche de l'artère maxillaire) d'où se détachent, en intra osseux, des rameaux à destinées angulo mandibulaire, dentaire, interdentaire et pour toute la branche horizontale. À sa sortie au niveau du trou mentonnier, l'artère alvéolaire inférieure devient l'artère mentonnière qui s'anastomose avec l'artère submentale.
- ⇒ Le nerf alvéolaire inférieur, situé sous les racines dentaires au contact de la corticale interne, assure l'innervation sensitive de la mandibule et des dents qu'elle supporte.



1. artère condylienne
2. artère alvéolaire inférieure
3. artères pulpaires
4. artère inter-dentaire
5. artère mentonnière

Figure 13 : Le réseau endosté

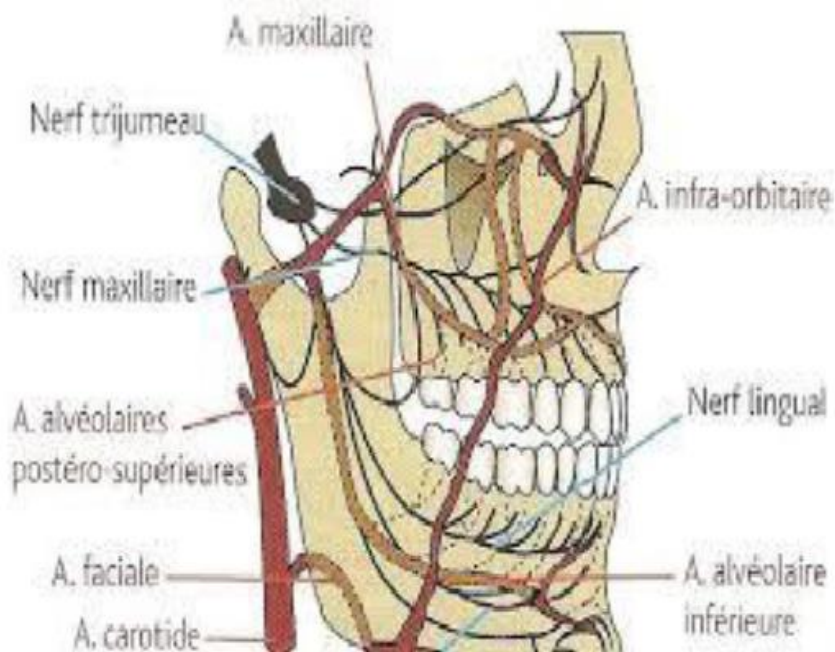


Figure 14 : Vascularisation et innervation maxillaire et mandibulaire

- Lors de l'incision pour l'ostéotomie de Lefort 1, il y a un risque vasculaire notamment avec l'artère palatine descendante qu'il convient de coaguler. Dans le cas contraire, on risque une nécrose osseuse si le pédicule palatin est touché.

Un saignement nasal peut survenir en post-opératoire, ceci est un procédé naturel visant à assainir les sinus maxillaires. S'il perdure, il faudra ligaturer le vaisseau en cause. Ce type de saignement gêne le patient lors de sa ventilation et l'incite à respirer par voie orale.

L'hémorragie per ou post-opératoire est surtout due à l'artère maxillaire ou une de ses branches.

Les altérations vasculaires sont transitoires.

Bell [9] a fait des expériences animales pour étudier la réparation osseuse et le processus de revascularisation qui accompagnent les ostéotomies du maxillaire. Il existe de nombreuses anastomoses entre les vaisseaux de la gencive, le plexus parodontal, la muqueuse palatine et la muqueuse labio-buccale. Vingt-huit jours

après la chirurgie, un os néoformé a été observé en grande quantité dans et autour des sites d'ostéotomies. Une fine bande de tissu fibreux bien vascularisé est interposée entre la zone avancée et le néo-os qui a beaucoup d'ostéocytes viables. Un hématome qui est une collection de sang peut survenir précocement ou immédiatement après l'intervention.

1.4.3. Denture – dentition :

Anatomie générale :

Les dents sont des organes spécialisés de l'appareil masticateur, situés sous forme de deux arcades ouvertes en arrière, l'une supérieure située sur le maxillaire et l'autre inférieure située sur la mandibule.

L'Organe dentaire = odonte (Dent proprement dite) + parodonte (Tissus de maintien et de soutien de la dent : La gencive, le cément, l'os alvéolaire, et le ligament parodontal « desmodonte » qui relie ces deux dernières structures)

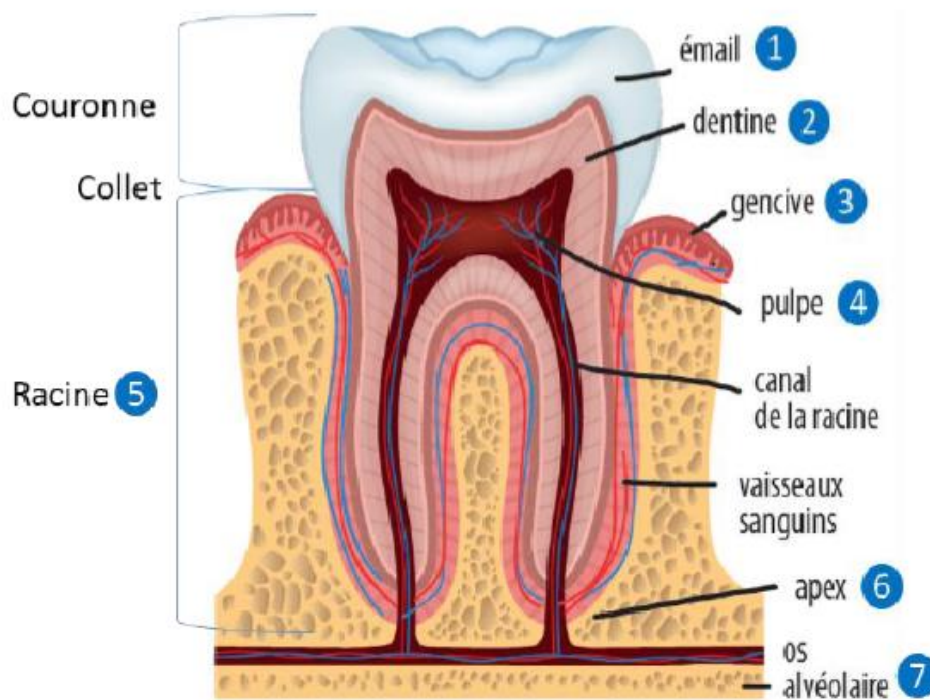


Figure 15 : Dent en coupe frontale

Topographiquement, chaque dent présente cinq faces (Fronty et al., 2005) :

- Une face occlusale : C'est le bord libre de la dent ; Le plan d'occlusion ou de mastication étant le plan horizontal déterminé par les différentes faces occlusales des dents.
- Une face vestibulaire : Il s'agit de la face de la dent tournée vers les lèvres ou les joues
- Une face palatine : C'est la face opposée à la face vestibulaire
- Une face mésiale : Il s'agit de la face de la dent orientée vers le plan sagittal médian
- Une face distale : Côté opposé à la face mésiale.

Arcades dentaires et nomenclature

Les dents se répartissent en plusieurs groupes selon leur morphologie et leur rôle.

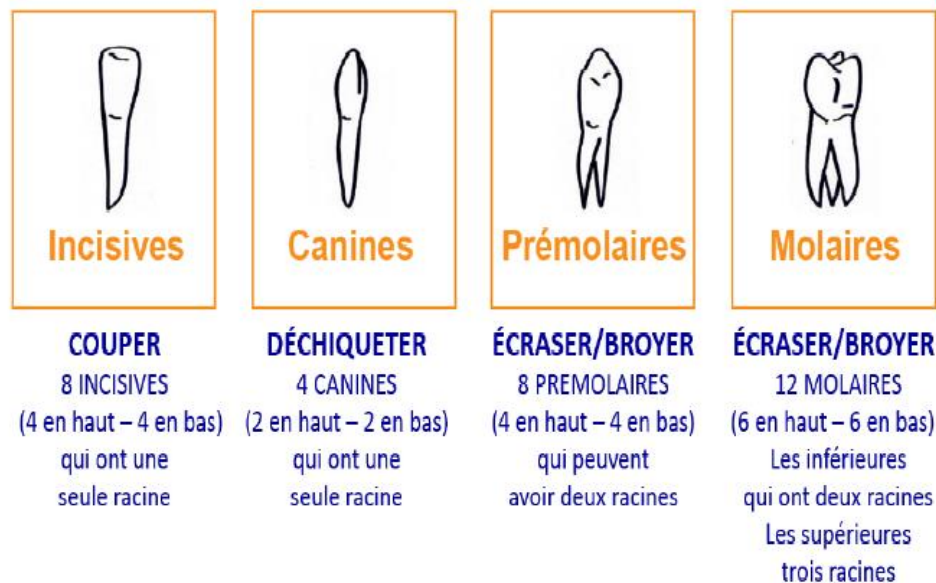


Figure 16 : Nom et fonction des dents.

Les dents s'engrènent dans l'os alvéolaire des os qui les portent (le maxillaire et la mandibule) en formant un arc.

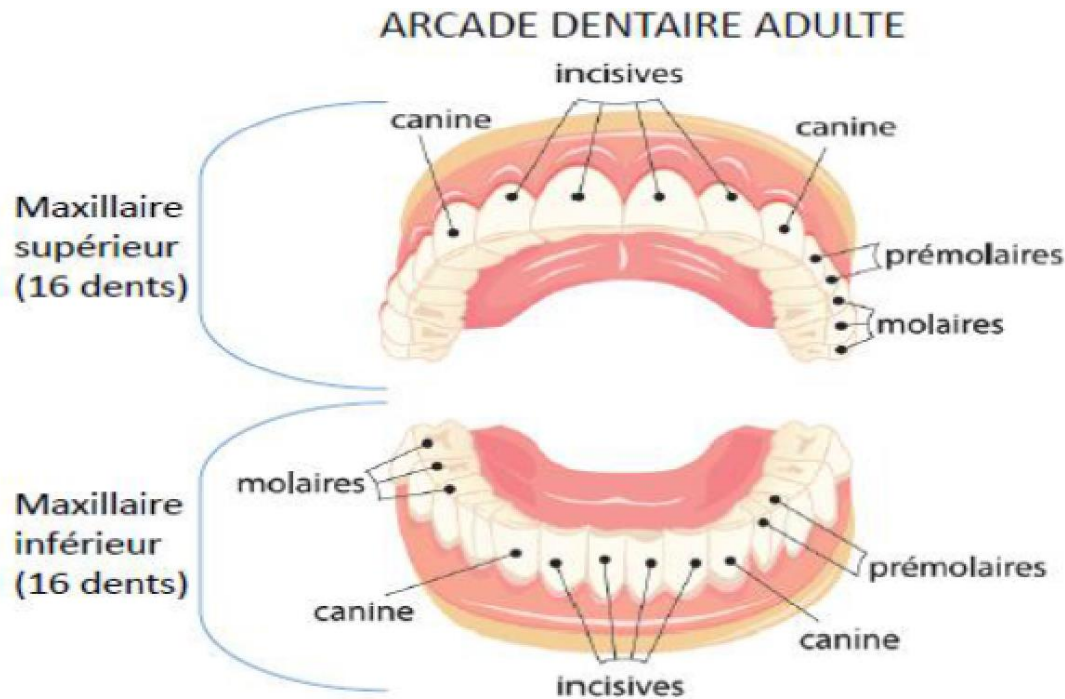


Figure 17 : Arcade dentaire adulte.

La désignation de chaque dent repose sur l'utilisation de nomenclatures. La plus utilisée actuellement est celle de la Fédération Dentaire Internationale (FDI).

Les arcades dentaires sont divisées en quatre quadrants. Le premier quadrant représente l'hémi-arcade supérieure droite de l'individu, puis la numérotation des trois quadrants suivants se fait dans le sens horaire. Chaque dent porte un numéro à deux chiffres, Le premier représente le chiffre d'un quadrant et le deuxième celui de la dent dans ce quadrant.

⇒ Il est important de savoir qu'il existe une orientation des dents qui permet leur fonction [10]

– Dans un plan horizontal :

L'arcade maxillaire, étant plus large, circonscrit l'arcade mandibulaire.

– Dans le plan sagittal :

L'organisation sagittale des dents dessine « une courbe à concavité supérieure

issue du sommet de la cuspide de la canine mandibulaire et qui suit la ligne des pointes cuspidiennes vestibulaires, les prémolaires et les molaires mandibulaires » selon la définition du collège national d'occlusodontologie. C'est **la courbe de Spee** : Reflet de l'inclinaison sagittale des dents cuspidées.

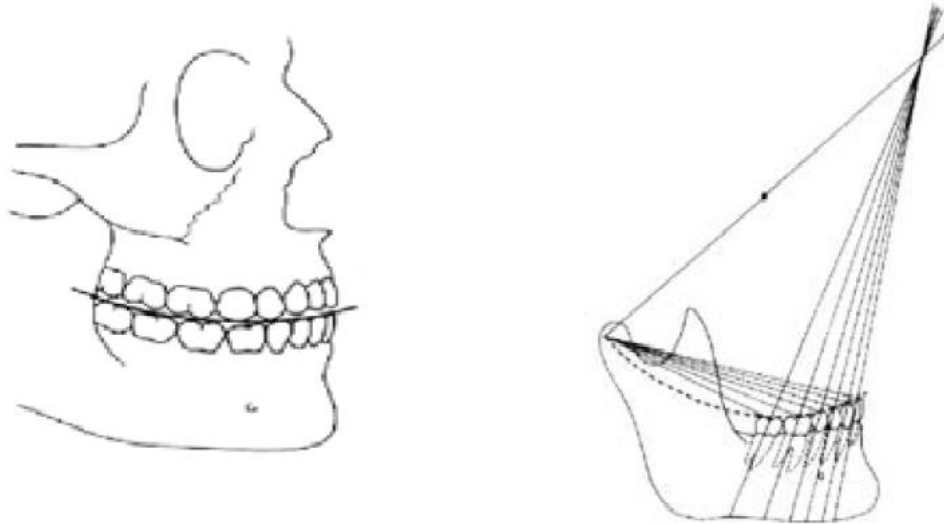


Figure 18 : Le plan sagittal, la courbe de Spee.

- Dans le plan frontal :

L'alignement des faces occlusales dessine une courbe à concavité supérieure – **La courbe de Wilson** – montrant ainsi que les axes dentaires convergent vers le haut et en dedans, ce qui favorise la mastication en permettant de concentrer les contraintes occlusales.

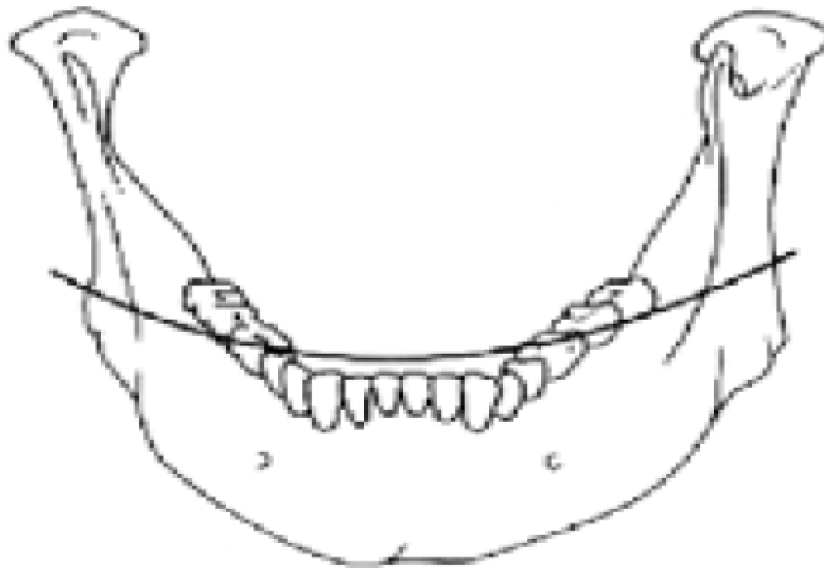


Figure 19 : Courbe de Wilson.

1.4.4. L'articulation temporomandibulaire :

Les ATM sont deux articulations jumelles qui mettent en fonction l'appareil manducateur par la contraction des muscles orofaciaux. Elles sont symétriques et travaillent de façon synchrone quel que soit le mouvement réalisé. Ainsi, tout ce qui affecte une articulation peut se répercuter sur l'autre.

L'articulation temporo-mandibulaire est située de part et d'autre du massif facial. Les ATM opposent les surfaces articulaires de la mandibule aux surfaces articulaires des deux os temporaux permettant les mouvements de la mandibule aussi bien dans le plan sagittal (Ouverture et fermeture de la cavité orale, mouvements de translation antérieure et postérieure), que dans le plan horizontal (Diduction).

- Les surfaces articulaires [11]

La surface articulaire de la mandibule est représentée par le condyle mandibulaire, celle de l'os temporal comprend, d'avant en arrière, le tubercule auriculaire et la fosse mandibulaire.

Entre les deux surfaces articulaires, mandibulaire et temporale, s'interpose un disque fibrocartilagineux ayant la forme d'une lentille biconcave, permettant ainsi

d'adapter les deux surfaces articulaires convexes.

– Moyens d'union : [11]

L'os temporal et la mandibule sont unis par une capsule que viennent renforcer des ligaments.

La capsule articulaire s'insère sur le pourtour des surfaces articulaires en haut et sur le col de la mandibule plutôt à distance des surfaces articulaires, en bas. Cette capsule comporte deux sortes de fibres : Des fibres longues superficielles qui s'étendent de l'os temporal à la mandibule et des fibres courtes allant de chaque os à la périphérie du disque.

Les fibres temporo discales postérieures sont épaisses et forment un « frein discal postérieur » très important pour contrôler les mouvements de translation.

Une membrane synoviale vient tapisser la capsule articulaire dans sa face profonde.

Les ligaments de l'articulation mandibulaire sont de deux types :

- ❖ Les ligaments capsulaires ou intrinsèques : Le ligament latéral et le ligament médial. Ce sont des renforcements de la capsule.
- ❖ Les ligaments extra capsulaires ou extrinsèques : ligament ptérygomandibulaire : suspendant la mandibule à la base du crâne, le ligament sphénomandibulaire et le ligament stylo mandibulaire.

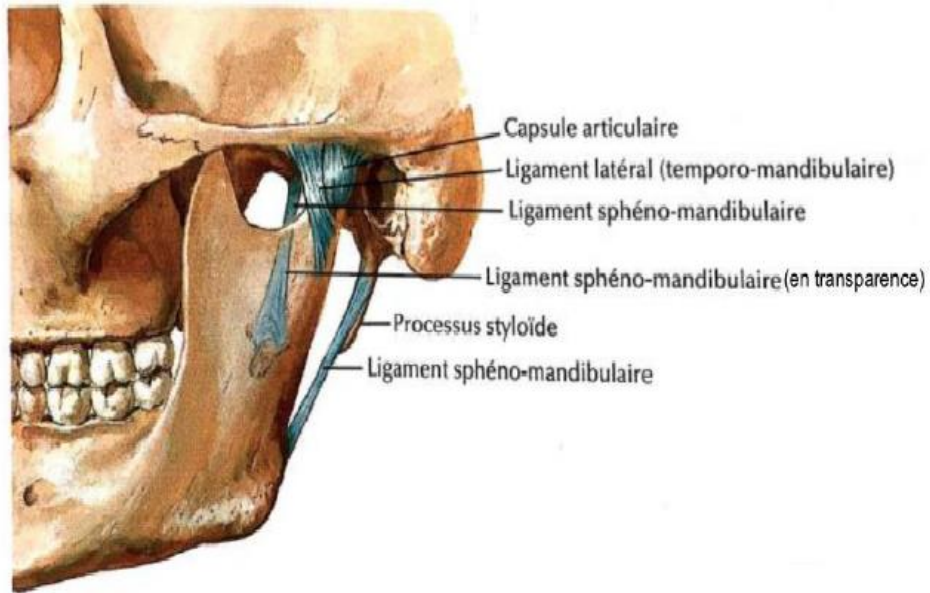


Figure 20 : vue Latérale d'une ATM gauche montrant les ligaments extrinsèques.

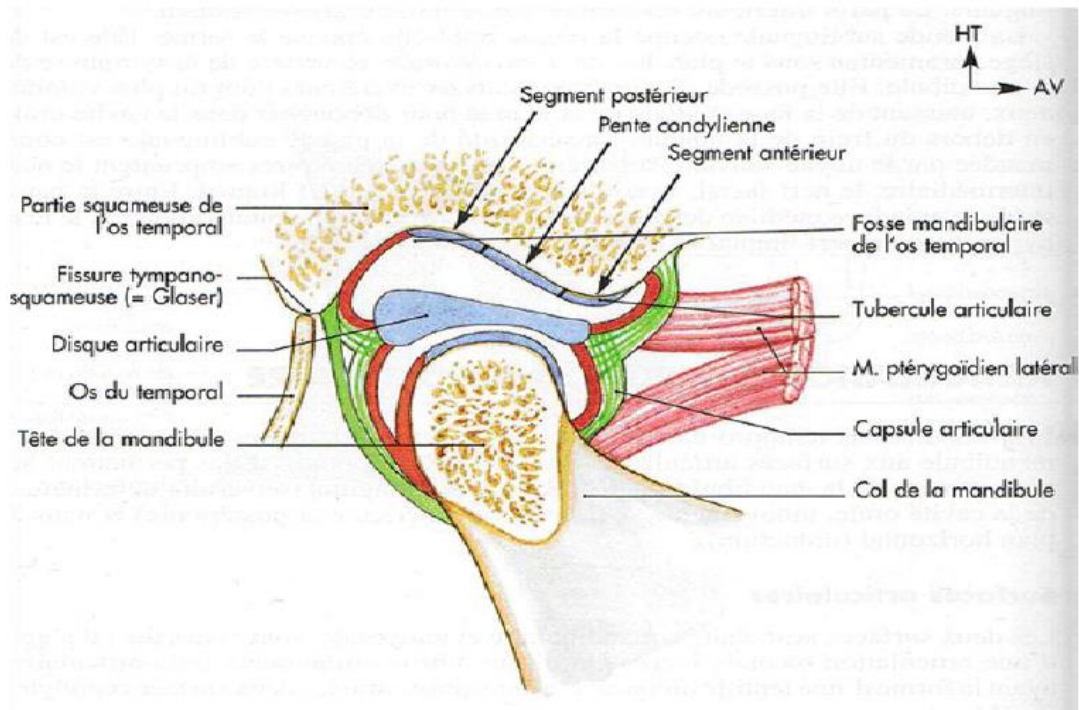


Figure 21 : Articulation temporo-mandibulaire en coupe sagittale.

Lors d'une prématurité occlusale (= contact occlusal anormal lors de la fermeture mandibulaire) ou d'une interférence occlusale (= contact occlusal anormal qui se rencontre lors d'un trajet mandibulaire en latéralité ou en propulsion), le système myo-facial de l'ATM est trop sollicité car les informations des propriocepteurs sont erronées. Cela crée un spasme et on observe l'installation d'une pathologie articulaire [12]

Selon Karabouta et Martis [13], les effets bénéfiques de la chirurgie orthognatique sur les dysfonctions temporo-mandibulaires seraient directement reliés à la correction de la malocclusion. En ayant une occlusion incorrecte, la mandibule se retrouve dans une position non-physiologique provoquant un déséquilibre de la coordination du système neuromusculaire. En ajustant l'occlusion par chirurgie orthognatique, la situation est améliorée.

1.4.5. Musculature

1.4.5.1. Muscles de la sangle labio-jugale

C'est la sangle naso-labio-mentonnière qui est principalement concernée par les dysmorphoses faciales et leur correction chirurgicale.

Leur bon fonctionnement est indispensable à l'harmonie de la croissance et de la morphogenèse faciale. Leur disposition en deux anneaux (périnasal et péribuccal) les implique en tant que muscles sphinctériens, indispensables dans l'occlusion labiale et dans la respiration nasale [14]. Par leurs insertions périostées, ils interviennent dans les processus de consolidation et de remodelage osseux (apposition-résorption) après ostéotomie. Enfin, ce sont les muscles de la mimique, sous la dépendance unique du nerf facial.

1.4.5.2. Muscles de la langue

Les muscles extrinsèques :

- Génio-glosse, hyo-glosse, stylo-glosse,
- Extrinsèques accessoires : palato-glosse, tonsillo-glosse, pharyngoglosse.

Les muscles intrinsèques : le longitudinal supérieur, longitudinal inférieur, lingual vertical.

1.4.5.3. Le système musculaire manducateur

On distingue quatre entités distinctes

➤ LE MUSCLE PTÉRYGOÏDIEN LATÉRAL :

Composé de deux faisceaux, c'est le muscle manducateur le plus sollicité, participant à tous les mouvements de l'ATM.

C'est un muscle court et épais tendu horizontalement de la base du crâne à l'articulation temporo-mandibulaire, dont la contraction engendre la propulsion simultanée du disque et du condyle mandibulaire.

Grâce à ses 90% de fibres blanches peu fatigables, le muscle ptérygoïdien latéral est activé pendant tous les mouvements mandibulaires et son dysfonctionnement retentit fortement sur le fonctionnement de l'ATM. Il est d'ailleurs souvent concerné en pathogénie (Son implication dans le SADAM par exemple.)

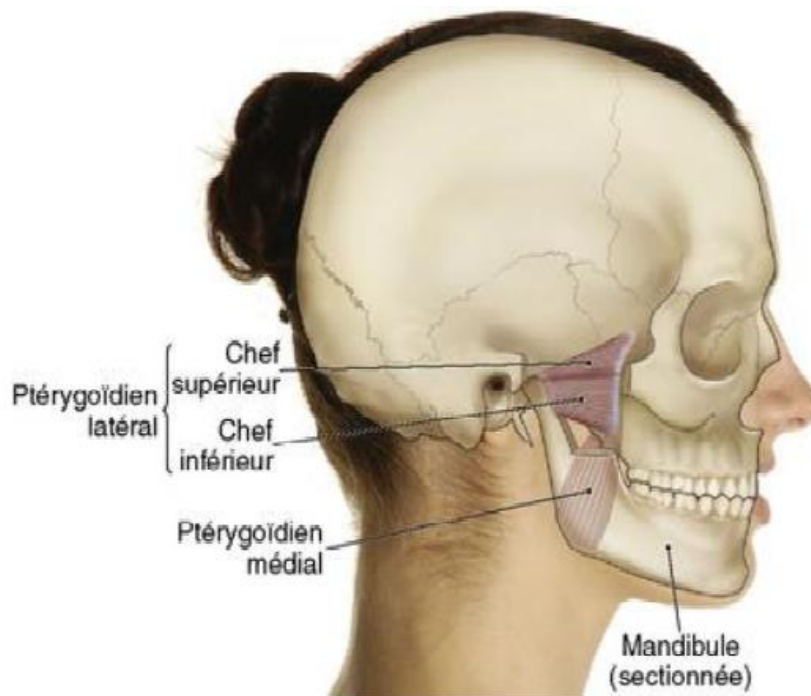


Figure 22 : vue latérale du ptérygoïdien latéral droit.

➤ **LES MUSCLES ÉLÉVATEURS :**

On compte trois paires symétriques

- a. **Le muscle temporal** : Large et plat, il occupe la totalité de la fosse temporale. De là, ses faisceaux (antérieur, moyen et postérieur) convergent vers le processus coronoïde en passant en dedans de l'arcade zygomatique. La contraction des faisceaux antérieur et moyen du muscle temporal engendre le mouvement d'élévation de la mandibule et donc la fermeture de la cavité orale. Tandis que la contraction de ses faisceaux postérieurs provoque une translation postérieure de la mandibule.

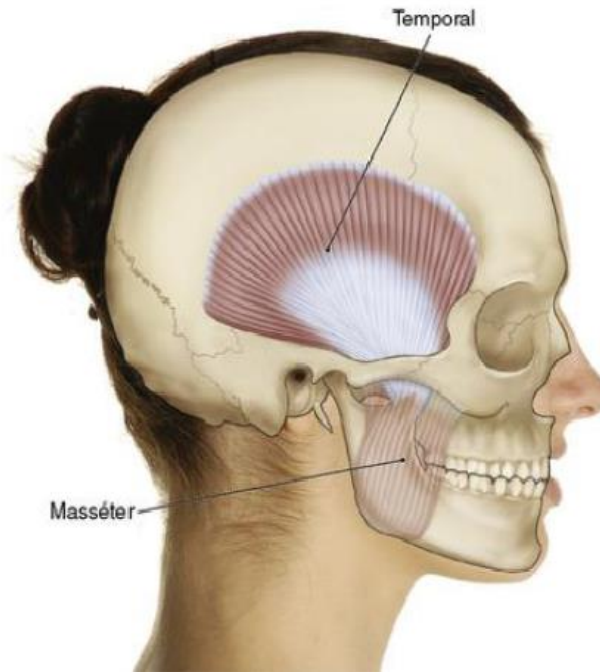


Figure 23 : Vue latérale du temporal droit.

b. Le masséter : C'est un muscle court et épais qui s'étend de l'arcade zygomatique à la branche de la mandibule.

Sa contraction est responsable d'un mouvement d'élévation de la mandibule et donc de la fermeture de la cavité orale.

c. Le muscle ptérygoïdien médial : C'est un muscle épais, de forme quadrangulaire et c'est le plus puissant des muscles éleveurs de la mandibule. Il est symétrique au masséter et se situe médialement par rapport au ptérygoïdien latéral.

Le muscle ptérygoïdien médial s'étend du processus ptérygoïde à la face médiale de l'angle de la mandibule et compte deux faisceaux qui remplissent tous les deux la même fonction : L'élévation et la propulsion de la mandibule.

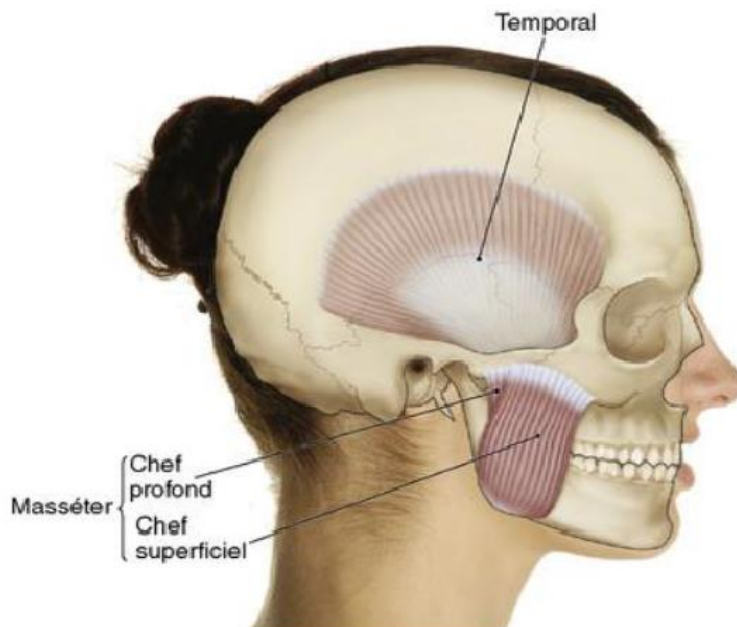


Figure 24 : Vue latérale du masséter droit.

➤ **LES MUSCLES ABAISSEURS**

Les muscles abaisseurs sont au nombre de huit. Tous d'insertion hyoïdienne et divisés par l'os hyoïde en deux groupes :

- groupe des muscles sus-hyoïdiens :
 - Génio-hyoïdien
 - Mylo-hyoïdien
 - Stylo-hyoïdien
 - Ventre antérieur du digastrique (Son ventre postérieur est élévateur de l'os hyoïde.)
- groupe des muscles sous-hyoïdiens, abaisseurs indirects de la mandibule :
 - Muscle génio-hyoïdien
 - Muscle mylo-hyoïdien
 - Muscle stylo-hyoïdien
 - Muscle omo-hyoïdien

➤ **LES MUSCLES CERVICAUX :**

Les muscles cervicaux, aussi bien les superficiels que les profonds, assurent la stabilité de la tête ce qui permet d'optimiser la mastication et les mouvements de la mandibule

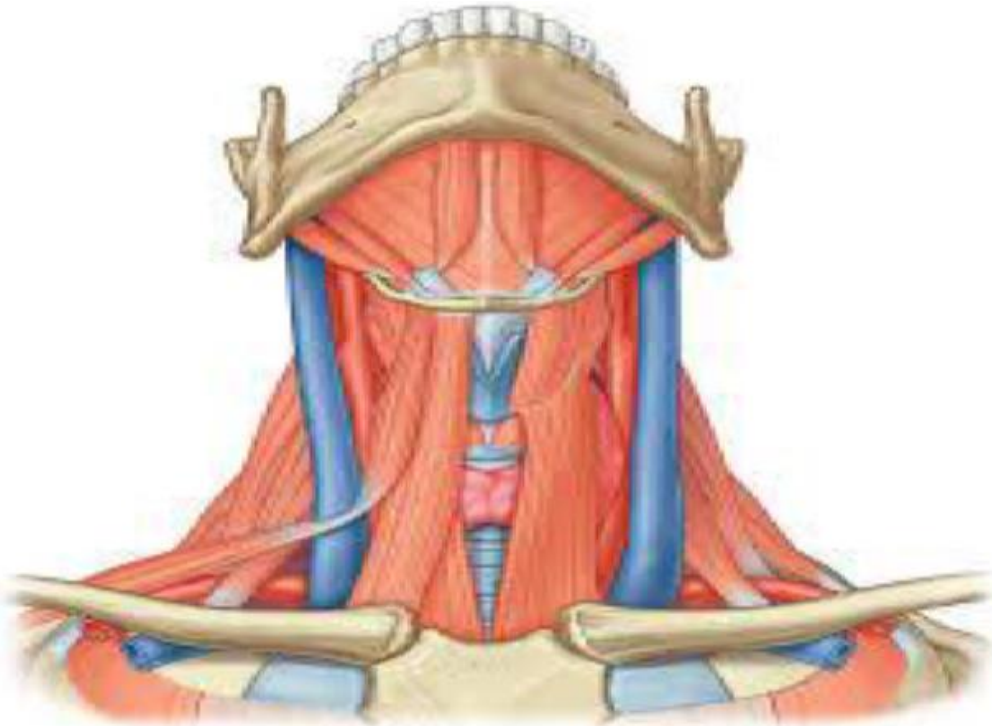


Figure 25 : Muscles abaisseurs de la mandibule

● **Influence de l'Impaction maxillaire sur les muscles**

La diminution de la hauteur faciale va entraîner un raccourcissement et une réorientation des muscles masticateurs par rapport à leur origine et à leurs insertions.

Cette modification de la position du squelette facial va induire des changements mécaniques au niveau des muscles donc de leur efficacité.

La mobilité mandibulaire est peu voire pas réduite par la chirurgie de LeFort 1 [15,16]

Les forces occlusales sont augmentées grâce à l'effet du traitement orthodontique et à l'amélioration due à la chirurgie orthognatique.

- L'influence de l'avancement ou recul mandibulaire

La mobilité mandibulaire :

- N'est pas modifiée lors d'une avancée mandibulaire,
- Est améliorée lors d'un recul mandibulaire. Il n'y a pas d'amélioration pour les forces occlusales.

- Chirurgie orthognatique et musculature ; modifications générales

On observe une adaptation de la position de l'os hyoïde immédiatement après la chirurgie en fonction de l'allongement des muscles supra-hyoïdiens. [17]

Ceci a un impact sur la déglutition (insertion des différents muscles), ventilation (maintien de l'espace entre le larynx et la colonne vertébrale) mais également sur le langage qui dépend de la position de l'os hyoïde. [18]

Une différence peut être observée dans la posture habituelle de la mandibule par modification du tonus des muscles abaisseurs et élévateurs. Ce changement peut avoir un impact sur la stabilité du traitement chirurgico-orthodontique. [19]

La langue est attachée à la mandibule, l'os hyoïde, l'oropharynx et au rhinopharynx.

La position linguale dépendra donc de la posture de l'os hyoïde, de la mandibule et du rachis cervical. [20]

On peut donc imaginer qu'un mouvement mandibulaire entraîne un mouvement lingual qui entraîne à son tour l'os hyoïde et ainsi de suite. On peut donc observer des modifications sur le maintien de l'espace aérien, la déglutition, la phonation, la mastication...

Il y a une modification de l'équilibre oro-facial, de la sangle labio-jugale ce qui modifie la mimique, le sourire...

1.5. L'innervation de la face [21]

La face est richement innervée.

- Son innervation motrice dépend essentiellement du nerf facial, nerf de la mimique, responsable de l'expression du visage par l'innervation des muscles peauciers ; elle dépend aussi du nerf mandibulaire, nerf de la mastication, qui assure la motricité des muscles masticateurs. Enfin, à la motricité faciale, s'ajoute la mobilité de la langue sous la dépendance du nerf hypoglosse.
- L'innervation sensitive : L'innervation sensitive est assurée par les trois branches de division du nerf trijumeau (V) :
 - Nerf ophtalmique (V1) avec ses trois branches terminales : Les nerfs lacrymal, frontal et nasociliaire.
 - Nerf maxillaire (V2) : Branches zygomatique, ptérygo-palatine et surtout infraorbitaire avec son contingent alvéolaire supérieur.
 - Nerf mandibulaire (V3) : Branches auriculo temporale, buccale et particulièrement linguale et alvéolaire inférieure.
- Parmi ces nerfs, certains requièrent une prudence particulière au cours de la correction des dysmorphoses maxillo-mandibulaires afin de ne pas les léser et de préserver leur fonction. On cite :
 - Le nerf alvéolaire inférieur exposé pendant les ostéotomies mandibulaires et pendant les génioplasties
 - Le nerf lingual exposé pendant les ostéotomies de l'angle
 - Le nerf infra-orbitaire à risque de lésion pendant les ostéotomies Lefort II et III ou encore pendant un décollement maxillaire large.

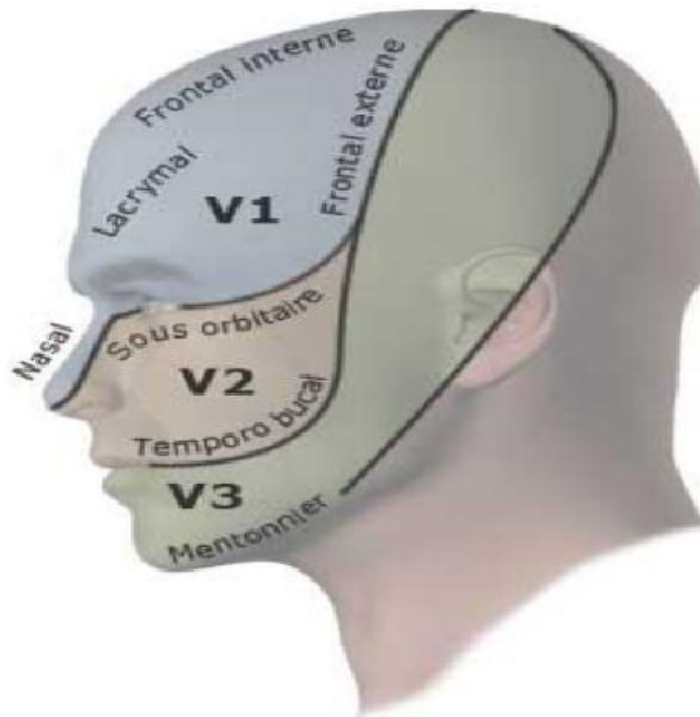


Figure 26 : Innervation sensitive

Après une chirurgie orthognatique, les troubles dysesthésiques labiodentaires sont souvent transitoires (sous réserve de l'absence de lésions directes des structures nerveuses) et assez classiques dans les suites immédiates, et régressent d'autant plus rapidement que les sujets sont jeunes. Au niveau mandibulaire, des sections des nerfs alvéolaires, mentonniers ou linguaux lors de la dissection sous-périostée ou lors des clivages osseux sagittaux ou géniens peuvent être observées. Leur réparation immédiate est recommandée pour favoriser une récupération rapide. [22]

1.6. Le drainage lymphatique

Les grandes voies lymphatiques sont constituées :

- Du cercle ganglionnaire péri-cervical qui est constitué du groupe : occipital profond, mastoïdien, parotidien, submandibulaire (qui draine les gencives, les dents et la langue) et sous-mental (qui draine la lèvre inférieure, le plancher de bouche, la pointe de la langue et les incisives inférieures).
- Des ganglions cervicaux antérieurs avec les ganglions superficiels et les ganglions juxta-viscéraux. Les ganglions fondamentaux du cou qui sont

constitués des ganglions latéraux profonds et superficiels. Ces derniers forment le triangle de Rouvière.

⇒ Après une chirurgie orthognatique, un œdème peut se former environ au quatrième, cinquième jour post-opératoire et diminuer progressivement jusqu'à totalement vers neuf à douze mois. Il est dû à une accumulation de liquide lymphatique dans les tissus conjonctifs. Cette stase liquidienne est provoquée lors de l'intervention par une altération des vaisseaux ce qui va entraîner un processus inflammatoire. Les tissus vont se gorger de lymphes et un déséquilibre entre sa filtration et son évacuation va se former. [23]

Les patients sont surpris de l'ampleur du gonflement qui les perturbe dans les mouvements faciaux. [24]

1.7. La Zone inter-ptérygo-maxillaire

Cette région est le siège du seul geste aveugle et dangereux : la disjonction ptérygo-maxillaire, « la seule incertitude du procédé car aucun écarteur, aucun miroir ne permet de contrôler "à vue" ni l'ostéotomie, ni une hémorragie possible » [25].

Ceci soulève plusieurs problèmes :

- Où et comment se produit la séparation osseuse ?
- Quels sont les dangers vasculaires ?
- Quelles sont les résistances à la mobilisation ?
- Quelle est l'influence de l'âge du patient ?

1.7.1. Où et comment se produit la séparation osseuse ?

La réponse découle de l'anatomie et des recherches expérimentales.

- **Anatomie de la jonction ptérygo-maxillaire :**

Selon COULY [26], il ne s'agit pas d'une suture, mais d'un adossement osseux, véritable apposition des tubérosités maxillaires sur les processus ptérygoïdes. Celles-ci peuvent être considérées comme étant des cornières osseuses, verticales, qui reçoivent les insertions des muscles vélaire, pharyngiens et masticateurs. Les deux os palatins solidarisent les deux tubérosités maxillaires sur les processus ptérygoïdiens. La solidarisation ptérygo-maxillaire ne dépasse pas 8 mm de haut, située au niveau du tiers inférieur des deux surfaces osseuses et surmontées de la fente ptérygo-maxillaire ; elle est très résistante dans le sens vertical (sens des travées osseuses), mais ne présente aucune résistance transverso-horizontale.

Biomécaniquement, les deux piliers osseux ptérygo-sphéno-frontaux sont les équivalents de la mandibule au niveau du massif facial fixe.

- **Disjonctions ptérygo-maxillaires expérimentales :**

Plusieurs études sont rapportées dans la littérature, montrant, trois types de disjonction-fractures :

- ❖ Disjonction idéale, entre ptérygoïde et maxillaire ;
- ❖ Fracture ptérygoïdienne, qui peut être haute et mono-fragmentaire ou basse et comminutive ;
- ❖ Fracture de la tubérosité maxillaire.

WIKKELING [27] et COULY [26] rapportent une majorité de disjonctions idéales, alors qu'il était retrouvé, auparavant, une majorité de fractures ptérygoïdiennes comminutives basses. Cette différence pourrait s'expliquer, selon COULY, par le fait qu'il a utilisé du matériel humain frais, possédant un os non altéré par les processus de conservation (mais WIKKELING a également travaillé sur du matériel conservé), par

le fait qu'il a utilisé un ostéotome trop épais. Exceptionnellement et uniquement sur des crânes conservés, c'est la tubérosité maxillaire qui cède.

1.7.2. Quels sont les dangers vasculaires ?

Lors de la disjonction, l'hémorragie est toujours redoutée, mais rarement rencontrée. L'artère maxillaire est d'abord située bien en arrière du trajet de l'ostéotome, puis elle passe au-dessus pour pénétrer dans la fosse ptérygo-maxillaire, à environ 25 mm au-dessus du bord inférieur de la jonction (avec un ostéotome de 15 mm de large, il reste donc 1 cm de marge de sécurité). En outre, noyée dans l'abondant tissu cellulo-graisseux, elle peut "fuir" devant l'instrument. Mais cette laxité est très limitée, car l'artère est attachée par ses branches, notamment l'artère alvéolaire postéro-supérieure surtout sa branche latérale, l'artère jugale qui peut être lésée, alors que la branche médiale, ou artère antrale, pénètre dans la tubérosité au-dessus du trait d'ostéotomie. Habituellement, en cas d'hémorragie, un simple tamponnement est suffisant. Par contre, les plexus veineux alvéolaires et surtout ptérygoïdiens représentent un danger constant, protégés par une mince lame périostée : l'ostéotome doit glisser contre la tubérosité maxillaire, en tâchant de toujours rester au contact.

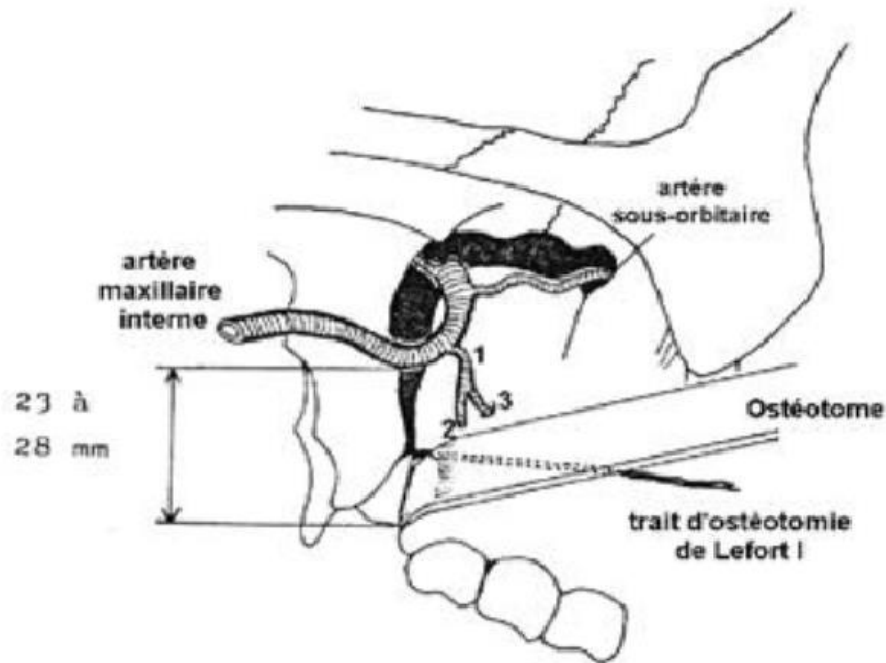


Figure 27 : Les dangers vasculaires.

Comme nous l'avons déjà vu, l'artère palatine supérieure est également menacée, mais cette lésion potentielle est difficilement contrôlable. Par ailleurs, une ossification anormale de la jonction ptérygo-palato-maxillaire (idiopathique ou post-traumatique) potentialise tous les risques envisagés et les patients atteints de malformations crânio-maxillo-faciales présentent un taux important de malformations vasculaires.

1.7.3. Quelles sont les résistances à la mobilisation ?

Elles sont de trois types associés et d'inégale importance :

- **Résistances musculo-aponévrotiques :**

Les plus importantes, représentées par les muscles tenseurs du voile du palais (ou péristaphylins externes), qui se réfléchissent au niveau des crochets ptérygoïdiens. Ils expliquent également l'apparition possible de troubles phonétiques, généralement transitoires en post-opératoire ;

- **Résistances muqueuses :**

Les moins importantes, représentées par la muqueuse des cavités nasales (cloison inter-sinuso-nasale qu'il convient de ne pas décoller dans cette partie toute postérieure, muqueuse de la cloison et du plancher des fosses nasales) et la muqueuse de la paroi latérale de l'oropharynx ;

- **Résistances ostéo-cartilagineuses :**

Représentées par les parois papyracées de la partie toute postérieure des cloisons inter-sinuso-nasales (qu'il ne faut pas sectionner au ciseau, toujours en raison du risque vasculaire) et des lames verticales des palatins, qui combrent en dedans la fosse ptérygo-palatine.

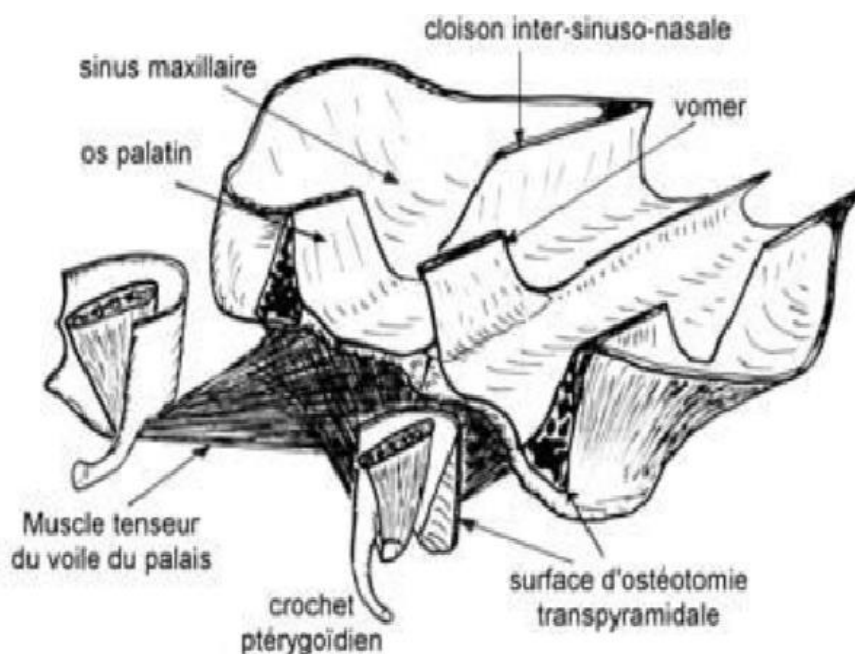


Figure 28 : Les résistances à la mobilisation.

1.7.4. Quelle est l'influence de l'âge du patient ?

HARNET, KAHN et BACON [28] ont montré, qu'au cours de la croissance, le processus ptérygoïde est lié :

- À la base du crâne, l'intégrant dans sa croissance sagittale et transversale et confirmant son rôle de pilier postérieur absorbant les contraintes manducatrices ;

- Au massif facial, l'intégrant dans la croissance verticale et transversale des structures membraneuses de la face ;
- À la mandibule, également dans sa croissance verticale et transversale et l'intégrant dans le développement morpho-fonctionnel de l'appareil ostéo-musculaire manducateur.

Il convient donc de ne pas perturber ces relations avant le pic de croissance pubertaire. Par ailleurs, il apparaît que la jonction ptérygo-palato-maxillaire ne s'ossifie complètement qu'après l'âge de 20 ans ; l'âge idéal pour effectuer la disjonction, sans fracture, se situerait entre 16 et 18 ans.

2. PHYSIOLOGIE : LES FONCTIONS OROFACIALES

La sphère oro-faciale est le siège de nombreuses fonctions physiologiques (Ventilation, mastication, déglutition, phonation). Ces fonctions exercent un rôle morphogénétique important sur les structures faciales, et contribuent au développement de la face et à l'établissement de l'occlusion.

En effet, l'équilibre entre les différents groupes musculaires sollicités par les fonctions oro-faciales va permettre –tout au long de la croissance– un développement harmonieux de la face. Toute dysfonction va donc retentir sur la morphogenèse et peut entraîner des déformations osseuses et des anomalies d'occlusion.

Le potentiel de croissance est –certes– en grande partie sous la dépendance de facteurs héréditaires, mais il ne peut pas s'exprimer sans l'influence de l'environnement, représenté par les grandes fonctions oro-faciales dont la face est le support : Ventilation, mastication, déglutition, phonation.

2.1. La Ventilation

La ventilation est une fonction vitale qui correspond au passage du flux aérien par les voies aériennes supérieures. La ventilation physiologique est nasale.

2.1.1. Action morphogénétique du flux aérien :

Le passage du flux aérien dans les fosses nasales, le complexe sinusien et le labyrinthe ethmoïdal génère une expansion volumétrique (Alternance dépression surpression), contribuant ainsi au développement tridimensionnel des cavités narinaires, naso-sinusiennes et naso-pharyngées. Par conséquent, tout trouble de la ventilation nasale, s'accompagnera d'une anomalie de la croissance maxillo-faciale.

2.1.2. Dysfonction ventilatoire : Ventilation buccale

La ventilation buccale est dite de secours ou de suppléance.

Ainsi, dès qu'il existe un obstacle sur les voies respiratoires hautes, la ventilation devient buccale.

Cet encombrement des voies aériennes supérieures peut être dû à :

- Une hypertrophie amygdalienne
- Des polypes, des végétations adénoïdes
- Une étroitesse des narines
- Une déviation de la cloison nasale
- Des tumeurs des fosses nasales.

Les répercussions dento-maxillo-faciales de la respiration buccale :

Lors d'une ventilation buccale, on assiste à une déviation fonctionnelle de l'étage buccal. [29]

En effet, sous l'influence du système nerveux central, la langue adopte une position basse et antérieure qui s'avance pour dégager les voies aériennes et assurer le passage de l'air dans la cavité buccale. Ceci va générer des troubles de la phonation et surtout des déglutitions atypiques qui pourraient générer à leur tour d'autres dysmorphoses.

Par ailleurs, l'ouverture quasi constante de la bouche pour assurer la permanence de passage de l'air implique un état de contraction posturale différent pour les muscles qui soutiennent la mandibule et donc une postéro rotation mandibulaire de **Bjork** (Hyperdivergence). [30,31]

La ventilation buccale est responsable de plusieurs autres perturbations telles que :

- Troubles du sommeil
- Perturbations de la phonation
- Perturbations de la mastication et de la déglutition

2.2. La déglutition

La déglutition est « l'acte par lequel le contenu buccal est propulsé de la bouche vers l'estomac. » **Kayser**

Elle se produit à une fréquence de 500 à 1200 fois par jour.

Chez le nouveau-né, la déglutition est inséparable de la succion. On parle de « Succion-Déglutition » : La cavité buccale agit comme une pompe à vide où la langue joue le rôle d'un piston.

C'est en fonction du développement du système sensitivo-moteur (Apparition des dents, allongement des lèvres...), de la maturation du système nerveux central et du changement du mode de nutrition, que la déglutition évolue. D'ailleurs, l'établissement d'une déglutition de type adulte coïncide en moyenne avec la mise en occlusion fonctionnelle des premières molaires et des incisives permanentes. [32]

Les fonctions développées au cours de la déglutition physiologique ou pathologique ont un effet déterminant sur l'ensemble des structures de l'appareil manducateur : muscles, ATM, os crâniens, os hyoïde, complexe mandibulo-cranio-sacré. [33] Une déglutition dysfonctionnelle va entraîner une adaptation de la musculature manducatrice d'où une éventuelle fatigue musculaire associée puis, par réflexe, la musculature pourra entraîner une adaptation de la posture crânio-faciale.

[34]

2.2.1. La déglutition fonctionnelle mature [35]

La Déglutition fonctionnelle mature s'effectue :

- Muscles faciaux au repos
- Lèvres jointes et non contractées
- Arcades serrées : Molaires en occlusion
- Langue contenue à l'intérieur des arcades avec la pointe de la langue en appui palatin antérieur.

Cette déglutition permet une morphogénèse équilibrée des arcades maxillo-mandibulaires et retentit sur l'équilibre musculaire manducateur.

2.2.2. Déglutition dysfonctionnelle

D'après COORNAERT [36], trois signes définissent la déglutition dysfonctionnelle. Les trois signes pouvant exister ensemble ou séparément chez un même sujet :

- Une protrusion linguale antérieure ou latérale ou les deux ensemble, l'interposition entre les arcades pouvant être uni ou bilatérale.
- Une contraction des lèvres et de la musculature faciale
- Une absence de contact molaire, d'où l'interposition musculaire linguale, jugale ou labiale pour stabiliser la mandibule.

Déglutition dysfonctionnelle et dysmorphoses

Forme et dysfonction sont intimement liées, toute dysfonction retentira sur la morphogénèse et sera à l'origine de déformations évolutives et de l'apparition d'un syndrome algodysfonctionnel.

Inversement, un décalage sagittal important, une béance, rendent l'exécution correcte de la fonction impossible.

Les dysfonctions apparaissent à plusieurs niveaux ; mais de tous les éléments qui y participent, la langue est un facteur déterminant.

2.3. La fonction occlusale [10]

2.3.1. Définition de l'occlusion

L'occlusion dentaire est l'état statique, régi par des règles anatomiques, qui correspond à toutes les situations possibles de contact inter arcade.

Il existe ainsi un grand nombre de situations d'affrontement réciproque des arcades dentaire parmi lesquelles la plus stabilisante est l'occlusion d'intercuspidie maximale (OIM).

En effet, les contacts dentaires physiologiques s'établissent en intercuspidie maximale. Il s'agit de la position mandibulaire de référence où le rapport dentaire se caractérise par le maximum de contacts inter arcades autorisant l'intensité maximale des contractions musculaires et facilitant ainsi la déglutition et l'absorption des contraintes importantes exercées dans les phases de serrement des mâchoires.

2.3.2. Fonction et dysfonction

Les fonctions occlusales représentent les conditions physiologiques de l'affrontement des dents antagonistes dans l'ensemble des fonctions manducatrices.

On distingue les fonctions occlusales en fonction de calage, fonction de centrage et fonction de guidage. La trilogie « calage, centrage, guidage » définit simplement des rapports occlusaux induisant :

- Une stabilisation dentaire et mandibulaire durable (calage) :

L'intercuspitation intéresse simultanément la quasi-totalité des dents cuspidées ;

- Une position mandibulaire de référence non contraignante (centrage) : La position d'intercuspidie autorise la crispation des mâchoires avec un minimum de contraintes musculoarticulaires ;
- Des mouvements mandibulaires symétriques, simples et non bridés (guidage) : L'intercuspitation se fait sans obstacles postérieurs, sans limitations antérieures.

L'optimisation des fonctions occlusales doit permettre de maintenir durablement des fonctions manducatrices efficaces et économes.

Le Collège Nation d'Occlusodontologie [37] définit l'occlusion fonctionnelle comme suit :

- Un claquement rapide des dents possible
- L'absence de diastèmes ou de dystopies évolutifs
- Une répartition normale des contacts et un calage occlusal (1 dent/2 dents)
- Une harmonie des courbes occlusales (SPEE et WILSON) et de la DVO (hauteur de l'étage inférieur, étudiée en OIM, déterminant ainsi la Dimension Verticale d'Occlusion DVO)
- Une absence de décalage transversal ou d'asymétrie : l'arcade maxillaire circonscrit l'arcade mandibulaire. Les milieux inter incisifs supérieur et inférieur sont alignés et centrés.
- Un guidage mandibulaire incisif (supraclusie, recouvrement)
- Un guidage mandibulaire latéral
- L'absence d'interférences occlusales déviant les mouvements fonctionnels

L'anomalie de l'occlusion, ou dysfonctionnement occlusal est, elle, caractérisée par un affrontement conflictuel des arcades dentaires favorisant:

- Altération structurelle des éléments constitutifs de l'appareil manducateur ;
- Et/ou comportement adaptatif perturbant la gestion ergonomique de l'appareil manducateur.

D'ailleurs, en 1977, **GUICHET [38]** considère l'occlusion comme physiologique quand elle n'est pas responsable d'un déséquilibre musculaire, articulaire ou dentaire.

Dans le cas contraire, il la considère comme pathologique.

L'occlusion fonctionnelle est le modèle que l'occlusion thérapeutique (prothétique ou orthodontique ou chirurgicale) cherche à atteindre.

2.4. La phonation

La phonation est la production des phones ou sons propres à la langue parlée.

Elle résulte de la modification du son laryngé en phonème/langage articulé : Les sons primaires sont produits au niveau du pharyngo-larynx et seront modifiés dans leur timbre par les cavités sus-glottiques et parfois nasales pour être ensuite transformés en phonèmes dans la cavité buccale. **[39,40]**

La phonation est grandement influencée par le positionnement lingual. Lorsque la langue est en mouvement, en fonction (déglutition, phonation), elle exerce des pressions sur les structures environnantes ; lorsqu'elle est au repos, il s'agit d'un appui continu sur ces mêmes structures.

Ainsi, une bonne posture linguale, au repos et en fonction (déglutition / phonation) joue un rôle primordial dans la morphogenèse des arcades et la position des dents.

Une bonne posture linguale selon Fournier **[41]** inclut :

- Au repos : La pointe linguale doit être au palais, au contact des papilles palatines. La langue doit être haute, rétrusive et non étalée.
- Une déglutition adulte
- Une bonne prononciation des palatales, sifflantes, chuintantes.

L'ensemble posture de repos, prononciation des palatales et déglutition est donc indissociable selon Fournier : Ou bien les trois fonctions sont incorrectes, ou elles sont toutes normales. On ne trouve jamais un élément perturbé sans les deux autres.

2.5. La mastication : [42]

La mastication est la fonction qui permet de réduire les particules alimentaires jusqu'à une taille compatible avec la déglutition. La mastication fait partie d'une super fonction, la manducation (du latin manducare : Manger) qui représente le temps buccal de la nutrition.

La mastication regroupe de nombreuses fonctions : Sensorielle, sécrétrice, posturale...Mais surtout des fonctions motrices qui nous intéressent particulièrement car elles influencent considérablement le développement des maxillaires et donc des arcades dentaires.

L'impact de la fonction masticatoire sur la croissance des maxillaires a été parfaitement décrit par P. PLANAS dans ses lois du développement. Ces dernières ont été appuyées par les travaux d'ESCHLER en Suisse et ceux de LAGAIDA et WHITE aux USA. La mastication physiologique du sujet denté est donc la mastication unilatérale alternée.

Impact de la mastication physiologique de l'adulte sur la morphogénèse des maxillaires

Contrairement à la tétée -qui est une praxie symétrique-, la mastication unilatérale alternée est une praxie dissymétrique. Il faut donc envisager séparément les côtés droit et gauche.

Quand un sujet mastique à droite, il allonge et élargit l'hémi maxillaire supérieur droit tandis qu'il allonge l'hémi mandibule gauche ; l'hémi mandibule droite au contraire s'épaissit tant au niveau du corpus que du condyle. Ainsi, une bonne

alternance des gestes, va agrandir un hémi-maxillaire, puis l'autre, et allonger une hémi mandibule, puis l'autre, entraînant ainsi un développement symétrique des maxillaires avec coïncidence des milieux et prévention de l'encombrement dentaire supérieur et inférieur. Un frottement physiologique des dents avec micro usure se produira, à chaque geste, incisives comprises, contribuant ainsi à leur recouvrement et à la prévention de la supraclusion incisive.

La mastication physiologique est donc une remarquable matrice fonctionnelle dont toute dysfonction est à l'origine de pathologies en cascade : Encombrement dentaire d'origine fonctionnelle le plus souvent, supraclusions, classe II subdivision, etc.

2.6. Les fonctions de l'ATM :

Les fonctions de l'ATM sont [43] :

- L'abaissement de la mandibule consiste en une translation puis une rotation. Les muscles intervenants sont : le digastrique, le mylo-hyoïdien et le géniohyoïdien
- L'élévation de la mandibule : rotation puis translation, fait intervenir le muscle temporal, masséter et ptérygoïdien médial. Ces deux fonctions permettent la mastication.
- La propulsion permet un glissement en bas et en avant de la mandibule grâce à l'action du muscle ptérygoïdien latéral. La rétropropulsion effectue les mouvements inverses et elle met en jeu le muscle temporal et digastrique.
- La diduction est effectuée avec d'un côté une articulation qui fait une rotation et de l'autre une translation antérieure.

Tout décentrage de l'ATM, qu'il soit statique ou dynamique, génère une souffrance intra articulaire et une contraction réflexe de l'appareil tenseur du disque.

En l'absence de traitement, ce spasme va entraîner des céphalées temporales,

douleurs massétériques et ptérygoïdiennes ainsi qu'une compression articulaire qui va aggraver la contraction.

Ce spasme musculaire entraîne des douleurs à distance appelées douleurs référées. [44]

Pahkala [45] a montré que le traitement orthochirurgical traitant des disproportions maxillo-mandibulaires améliorerait l'esthétique faciale mais aussi les symptômes articulaires avec des douleurs faciales et temporo-mandibulaires qui disparaissent dans la plupart des cas ainsi qu'une facilité à la mastication associée à une meilleure occlusion.

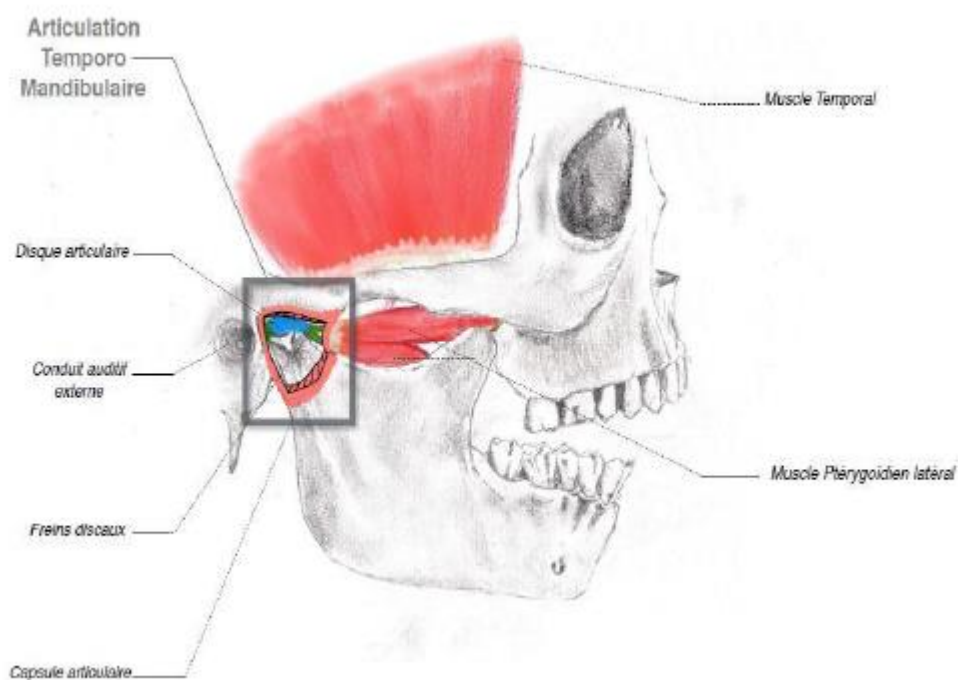


Figure 29 : Articulation temporo-mandibulaire.

3. Les dysharmonies maxillo-mandibulaires :

Les dysharmonies maxillo mandibulaires renvoient aux affections squelettiques qui siègent au niveau des bases osseuses maxillo mandibulaires et qui sont responsables d'anomalies dans la mise en place des structures osseuses et des dents qu'elles soutiennent. Ces dysmorphoses présentent donc une composante alvéolaire et une composante squelettique. Il ne s'agit, en réalité, que de distinctions didactiques ; les deux composantes étant indissociables l'une de l'autre.

Les dysharmonies maxillo mandibulaires peuvent être sagittales, transversales, verticales ou dans plusieurs plans à la fois. Ainsi, toute réflexion diagnostique et thérapeutique doit se faire dans les trois plans de l'espace. (Boileau 2013)

3.1. Anomalies sagittales :

Caractérisées par un décalage antéro postérieur

3.1.1. Anomalies des bases osseuses

Elles peuvent se manifester sous la forme d'une rétrognathie ou d'une prognathie d'un ou des deux maxillaires.

3.1.1.1. RETROGNATHIE [46] :

- Rétrusion d'une ou des mâchoires.
- Rétrusion mandibulaire = Rétromandibulie ;
- Rétrusion maxillaire = Rétromaxillie

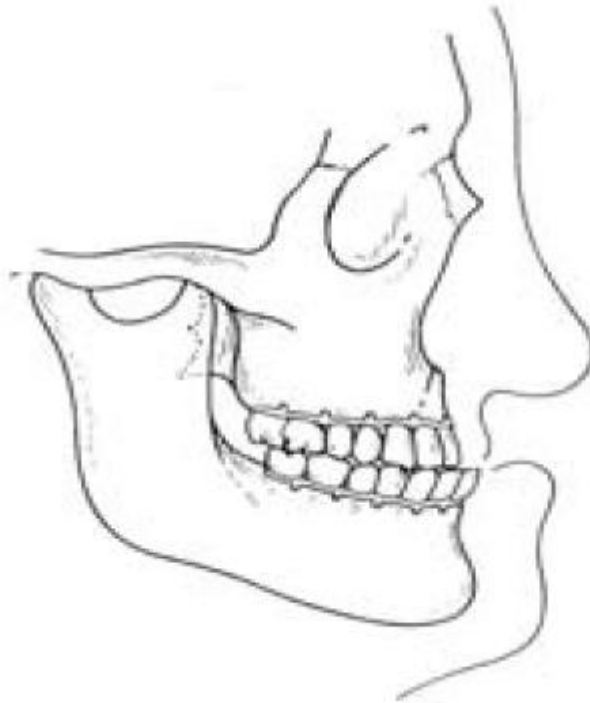


Figure 30 : La rétromaxillie

3.1.1.2. PROGNATHIE [46] :

- Protrusion d'une ou des mâchoires
- Protrusion mandibulaire = Promandibulie ;
- Protrusion maxillaire = Promaxillie



Figure 31 : Prognathisme mandibulaire

Ballard a notamment établi une classification qui concerne l'appréciation des rapports antéropostérieurs du maxillaire et de la mandibule, sans considération des arcades dentaires.

- La classe I squelettique : Elle correspond à un équilibre de positionnement sagittal du maxillaire et de la mandibule. Selon Tweed [47], L'ANB est compris entre 0 et 4°
- La classe II squelettique : Il existe un décalage sagittal avec une rétro mandibulie ou une promaxillie. L'ANB sera supérieur à 4°. [47]
- Indications de la chirurgie orthognatique [48] :

La correction chirurgicale est nécessaire lorsque les corrections orthodontiques et orthopédique ne permettent pas l'obtention de rapports maxillo mandibulaires corrects. La chirurgie orthognatique s'impose lorsqu'un patient ayant terminé sa croissance présente un décalage sagittal important. Ou, lorsque la coopération du patient a été insuffisante pendant la phase de traitement orthopédique

L'âge du patient et l'importance de la dysmorphose squelettique sont donc les deux indications majeures d'une chirurgie orthognatique.

- La classe III squelettique : Elle se caractérise par une promandibulie ou une rétromaxillie. L'ANB est inférieur à 0°. [47]
- Indications de la chirurgie orthognatique [49] :

Elles sont identiques à celles citées pour la classe II à savoir :

- L'âge du patient : (Patient adulte ayant terminé sa croissance)
- L'importance de la dysmorphose
- L'échec de la thérapeutique orthodontique

3.1.2. Anomalies dento-alvéolaires [46] :

➤ Proalvéolie et biproalvéolie

Projection en avant de la zone alvéolaire des incisives. (Biproalvéolie : Projection en avant des zones alvéolaires des incisives maxillaire et mandibulaire.)

➤ Rétroalvéolie et birétroalvéolie

Inclinaison linguale de la zone alvéolaire des incisives.

(Birétroalvéolie : Inclinaison linguale des zones alvéolaires des incisives maxillaire et mandibulaire.)

3.1.3. Conséquences occlusales : La classification d'Angle. [50]

La classification d'Angle est basée sur les rapports occlusaux des faces vestibulaires des premières molaires dans le sens sagittal en intercuspidie maximale.

Les rapports d'occlusion des canines et des incisives supérieures et inférieures seront également utilisés. Trois classes sont définies : I, II et III

- La classe I : Normalité.
- La première molaire inférieure est mésialée d'une demi cuspide par rapport à la première molaire supérieure. En conséquence, la canine inférieure est en avance d'une demi dent par rapport à la canine supérieure.
- La classe II : Les molaires sont, soit en bout à bout, soit la première molaire inférieure se trouve distalée par rapport à la première molaire supérieure. Ça veut dire en distocclusion. On distingue deux subdivisions selon l'inclinaison des incisives supérieures. Dans la division 1, les incisives supérieures sont en vestibuloversion (proalvéolie), et dans la division 2, elles sont en palatoversion (rétroalvéolie).
- La classe III : La première molaire inférieure se trouve en position mésialée par rapport à la première molaire supérieure. C'est à dire en mésiocclusion

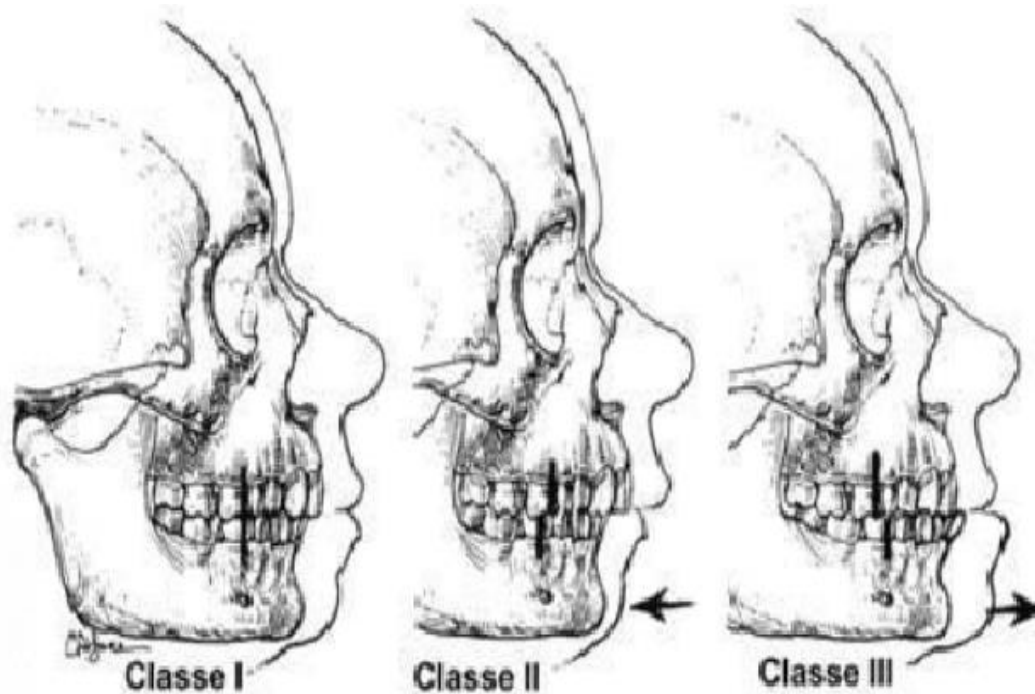


Figure 32 : Les classes d'Angle

3.2. Anomalies verticales :

3.2.1. Anomalies des bases osseuses :

Déséquilibre de la croissance verticale entre la région antérieure et postérieure de la face.

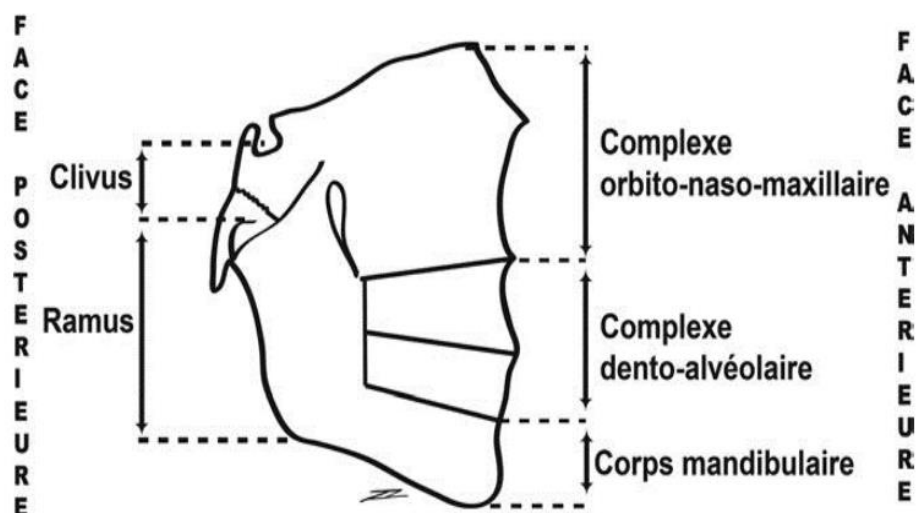


Figure 33 : Construction architecturale de la face antérieure et postérieure.

3.2.1.1. Déficit squelettique vertical :

On parle d'hypodivergence. Elle peut être due à un excès de la dimension verticale postérieure ou un défaut de la dimension verticale antérieure. [46]

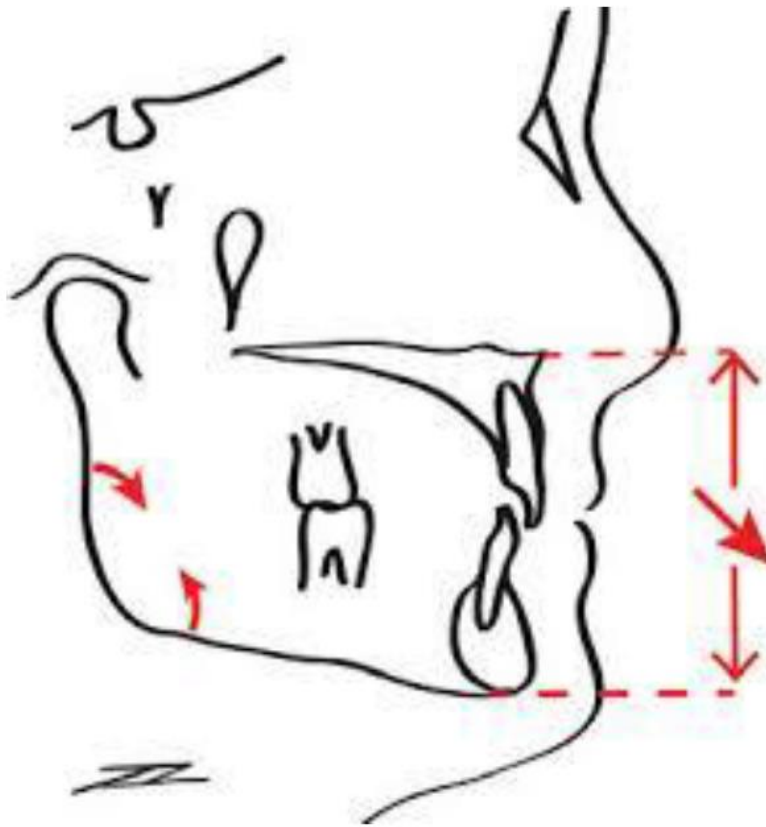


Figure 34 : Schéma d'un patient hypodivergent

- Possibilités thérapeutiques et indications de la chirurgie orthognatique [51]:

Lorsqu'une hypodivergence modérée n'est pas associée à une dysmorphose sagittale, il est possible de la corriger par une mécanique orthodontique qui consiste en l'utilisation d'une force extra-orale pour reculer les molaires supérieures. La correction de la supraclusion peut, également, être atteinte par des techniques d'ingression des incisives. Toutefois, les extractions de prémolaires et de molaires sont absolument contre indiquées en cas d'hypodivergence. Aussi, lorsque cette hypodivergence est associée à une dysmorphose sagittale, une classe II squelettique par exemple, on peut, par l'effet orthopédique de l'activateur, corriger partiellement la supraclusion incisive.

Quand on est devant une hypodivergence squelettique sévère, la correction chirurgicale est à envisager.

- Les indications de la chirurgie orthognatique:

La chirurgie orthognatique d'avancée mandibulaire est indiquée chez les patients adultes porteurs d'une hypodivergence squelettique sévère associée à une dysmorphose sagittale.

3.2.1.2. Excès squelettique vertical

On parle d'hyperdivergence. Elle peut être due à un défaut de la dimension verticale postérieure ou un excès de la dimension verticale antérieure. [46]

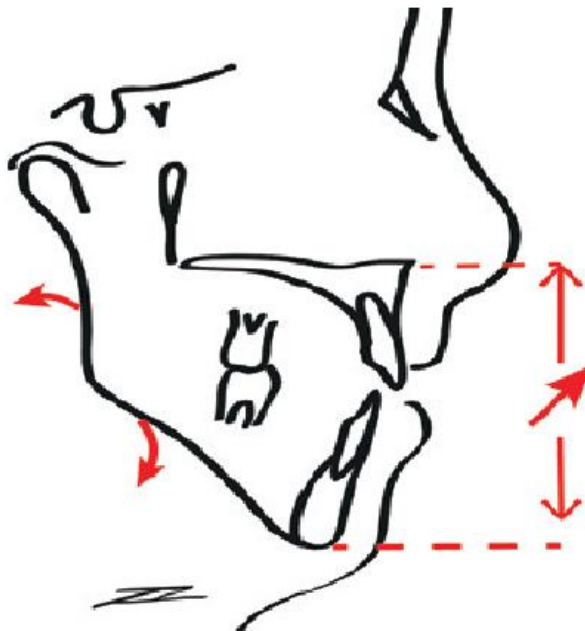


Figure 35 : Schéma d'un patient hyperdivergent.

- Possibilités thérapeutiques et indications de la chirurgie orthognatique [51]:

Des extractions de prémolaires ou de molaires font souvent partie du traitement orthodontique visant à corriger la dysharmonie dento-maxillaire et rétablir une occlusion satisfaisante. Ces extractions arrivent, également, à résoudre partiellement le problème vertical en réduisant la divergence des bases osseuses par la mésialisation des secteurs postérieurs.

Par ailleurs, on n'a pas très souvent des résultats satisfaisants avec la correction orthopédique à l'aide d'un activateur, ces cas étant les plus à risque de récurrence.

La correction chirurgicale reste la solution la plus fiable, permettant un rapport correct et équilibré dans le positionnement des bases osseuses.

Il faudra envisager une rééducation myo-fonctionnelle lorsque l'hyperdivergence se voit associée à des problèmes fonctionnels (Incompétence labiale, interposition linguale associée à une béance antérieure), et ce en parallèle au traitement, qu'il soit orthodontique ou chirurgical.

- Les indications de la chirurgie orthognatique:

La chirurgie orthognatique s'avère nécessaire lorsqu'un sujet ayant terminé sa croissance présente une hyperdivergence squelettique sévère ou bien, lorsque le traitement orthopédique ou orthodontique classique avec des extractions ne donne pas de résultats.

3.2.2. Anomalies dento-alvéolaires [46] :

- **Supra-alvéolie:** Excès de développement vertical des procès alvéolaires.
- **Infra-alvéolie:** Insuffisance de développement vertical des procès alvéolaires.

3.2.3. Les conséquences occlusales [46] :

- **La Supraclusion:** Recouvrement vertical incisif excessif
- **L'Infraclusion:**
 - Infraclusion antérieure = Béance antérieure = Absence ou insuffisance de recouvrement incisif
 - Infraclusion latérale = Béance latérale = Absence de contacts occlusaux au niveau d'un groupe de dents cuspidées

3.3. Anomalies transversales :

3.3.1. Anomalies des bases osseuses [46]:

- **Exognathie** : Excès de développement transversal d'une mâchoire.
- **Endognathie** : insuffisance de développement transversal d'une mâchoire.
- **Latéromandibulie** : Développement inégal des deux hémi-mandibules entraînant, le plus souvent, une position décalée du menton et/ou du point incisif mandibulaire par rapport au plan sagittal médian (déviation des médianes incisives au repos et en OIM).

- Indications de la chirurgie orthognatique:

A. Déficit transversal du maxillaire supérieur : La chirurgie orthognatique est indiquée chez les patients adultes porteurs d'un déficit transversal squelettique sévère, où la correction est effectuée à l'aide d'un appareil orthodontique (disjoncteur) et nécessite une corticotomie du maxillaire supérieur. [52]

B. Excès transversal du maxillaire supérieur : Lorsqu'un patient adulte présente un excès transversal de la mâchoire supérieure sans aucune autre dysmorphose associée, on peut effectuer une compression chirurgicale du maxillaire supérieur, mais qui est relativement limitée et rarement effectuée. [53]

3.3.2. Anomalies dento-alvéolaires [46] :

D'un point de vue alvéolaire, on décrit des endoalvéolies et des exoalvéolies

- **Exo-alvéolie** : Excès d'inclinaison vestibulaire des procès alvéolaires latéraux.
- **Endo-alvéolie** : Excès d'inclinaison linguale des procès alvéolaires latéraux.

3.3.3. Les conséquences occlusales [46] :

Différentes relations occlusales résultant de ces anomalies transversales sont décrites:

- **Exclusion:** Dent en dehors par rapport à l'occlusion normale avec son antagoniste.
- **Endocclusion:** Dent en dedans par rapport à l'occlusion normale avec son antagoniste.

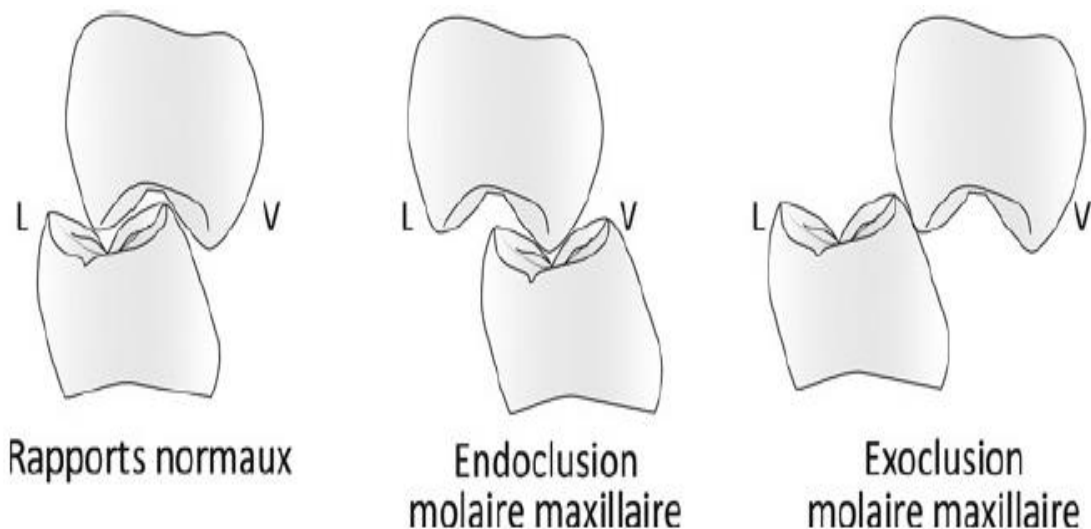


Figure 36 : Rapports interarcades transversaux

4. Le traitement ortho-chirurgical

La correction d'une dysharmonie maxillo mandibulaire impose la réalisation d'un geste chirurgical sécurisant et la restitution simultanée de la forme et de l'équilibre occlusal.

Bien que de nouvelles approches aient été introduites dans le panel thérapeutique, l'orthodontie d'alignement dentaire et de compensation, préalable à la chirurgie de remodelage maxillo mandibulaire constitue le protocole le plus admis.

Cette approche orthodontico-chirurgicale permet d'obtenir une bonne stabilité ainsi qu'une qualité très intéressante des résultats.

Elle se compose de trois étapes :

- ✓ L'orthodontie pré-chirurgicale
- ✓ La phase chirurgicale
- ✓ L'orthodontie post-chirurgicale. [54]

L'intervention chirurgicale se pratique autour des voies aériennes supérieures ce qui impose une vigilance sans faille de l'anesthésiste réanimateur en périopératoire.

Ainsi, la prise en charge thérapeutique est multidisciplinaire faisant intervenir l'orthodontiste, le dentiste, le médecin réanimateur et le chirurgien maxillo facial. [55]

4.1. Pré requis avant la chirurgie

4.1.1. L'anamnèse

L'anamnèse est réalisée au cours de la première rencontre avec le patient. Elle sera donc faite normalement une fois par l'orthodontiste et une fois par le chirurgien.

Le praticien s'intéressera d'abord au motif de consultation du patient et évaluera sa motivation ; élément indispensable au bon déroulement des événements : Il est important de bien cerner les attentes des patients afin de percevoir si ces attentes peuvent être satisfaites ou pas.

- La présence ou l'aggravation de troubles fonctionnels: simple gêne masticatoire ou de réelle dysfonction manducatrice, lésions parodontales, de dysfonctions respiratoires ou de syndrome d'apnée du sommeil, de gêne à l'élocution, syndrome algo-dysfonctionnel de l'appareil manducateur (SADAM) dont il faut préciser leur ancienneté, leur mode évolutif, et leurs répercussions sur l'état général physique et psychique.
- La gêne esthétique.
- L'autre élément essentiel de l'anamnèse est l'interrogatoire médical concernant les antécédents médicaux et chirurgicaux, personnels et familiaux du patient.

- Il se doit d'être soigneux et à la recherche de tout paramètre susceptible d'avoir une influence sur la conduite de l'intervention et ses suites (Tares métaboliques non équilibrées, habitudes toxiques, prises médicamenteuses, troubles articulaires des ATM, traitements orthodontiques antérieurs...)

4.1.2. L'examen clinique

- **Examen exo-buccal :**
 - Appréciation clinique de l'esthétique du visage de face et de profil, en statique et en dynamique.
 - Analyse précise de la dynamique du sourire et de la position des dents par rapport aux lèvres supérieure et inférieure.
 - Analyse du profil à la recherche d'un décalage squelettique sagittal.
 - Exploration des fonctions: La phonation, la déglutition, la mastication, la ventilation.
- **Examen endo-buccal:**
 - Évaluation de la formule dentaire
 - Appréciation du niveau d'hygiène
 - Analyse de l'état parodontal
- **Examen occlusal:**
 - Évaluer et classer le trouble de l'occlusion dentaire, le recouvrement, les rapports
- **Examen des ATM**
 - Recherche de douleurs ou bruits articulaires, tensions musculaires ...
 - Au terme de l'examen clinique, le praticien explique sommairement son point de vue au patient.

4.1.3. Les examens complémentaires

La réalisation d'une série de documents, essentiels à l'établissement du plan de traitement définitif. Cette prise de document se doit d'être précise et reproductible afin de pouvoir être partagée aisément entre les équipes chirurgicale et orthodontique.

4.1.3.1. Bilan photographique

L'examen clinique sera complété de photographies endo et exo buccales au sourire et au repos.

4.1.3.2. Bilan radiologique

⇒ Plusieurs types de clichés sont réalisés :

- Une radiographie panoramique ou orthopantomogramme
- Des clichés endobuccaux
- Au besoin, et en fonction des résultats de l'examen clinique: Un cliché de Blondeau, un scanner du massif facial, un cliché de « Face basse » ...



Figure 37 : Photographie de profil



Figure 38 : photographie de face, Les lèvres décontractées



Figure 39 : photographie de face, souriant



Figure 40 : photographie axiale inférieure

4.1.3.3. Bilan téléradiographique

Le bilan téléradiographique permet au chirurgien la réalisation des analyses céphalométriques qui ont pour objectif de localiser les sites dysmorphiques et de quantifier le décalage squelettique et ses répercussions sur les arcades.

- La téléradiographie de profil: Elle fait partie du bilan initial systématique de toutes les dysmorphoses. Elle peut être complétée par :
- Une téléradiographie de face en cas d'asymétrie faciale ou d'insuffisance transversale.

4.2. PRÉPARATION ORTHODONTIQUE

L'orthodontie est un déplacement dentaire par remodelage de l'os alvéolaire sous l'effet d'une contrainte mécanique, transmise à la dent par l'intermédiaire d'attachements fixés sur elle. Cette technique sophistiquée (techniques multi attaches) va permettre l'alignement des arcades dentaires [56] [57].

4.2.1. Orthodontie préopératoire :

S'étalant généralement sur une période comprise entre 10 et 24 mois, la préparation orthodontique a pour but de supprimer les compensations alvéolaires et de préparer l'intervention chirurgicale avec mise en place des arcs chirurgicaux.

Trois étapes sont indispensables lors de la préparation orthodontique des arcades avant chirurgie : décompensation des malocclusions, alignement des arcades et coordination des arcades. [58]

A terme, le but est de créer une situation dans laquelle les dents sont dans une position adéquate vis-à-vis de leurs bases osseuses sous-jacentes respectives. La préparation orthodontique doit aboutir en pré-chirurgie à un décalage dentaire correspondant au décalage squelettique. A ce stade, le surplomb correspond au décalage molaire qui correspond au décalage des bases osseuses. De ce fait, l'occlusion sert de guide pour le chirurgien afin de pouvoir positionner les bases

osseuses de manière optimale durant la chirurgie. [58]

En 2009, la chirurgie de première intention sans préparation orthodontique préalable a été introduite par Nagasaka et al. L'orthodontie n'y intervient qu'en post chirurgical pour parfaire l'occlusion. [59]

4.2.2. Orthodontie post-opératoire

La reprise du traitement orthodontique semble dépendre surtout de l'aptitude du patient à ouvrir la bouche. Ainsi, dès que l'ouverture buccale le permet (entre 2 à 6 semaines en général après la chirurgie), l'orthodontie reprend avec l'accord du chirurgien afin d'apporter les dernières finitions visant à parfaire l'occlusion.

Elle dure environ 6 mois.

4.3. DOSSIER ET SIMULATION PRÉCHIRURGICALE

« La planification d'une ostéotomie impose une triple approche, clinique, orthodontique et céphalométrique de la dysharmonie. » [60]

- La planification clinique a été détaillée plus haut.
- La planification orthodontique: Il s'agit de la simulation sur moulages dentaires. Grâce à des moulages en plâtre, il s'agira de déterminer si une occlusion satisfaisante peut être atteinte en réalisant l'opération chirurgicale prévue.

Les moulages sont alors découpés et déplacés pour corriger l'occlusion dentaire avec la réalisation d'une plaque d'intercuspitation en cas de mobilisation maxillaire et mandibulaire associée.

Au terme de ce set-up dentaire, le praticien dispose de deux plaques d'intercuspitation, et d'une feuille de route pour l'intervention.

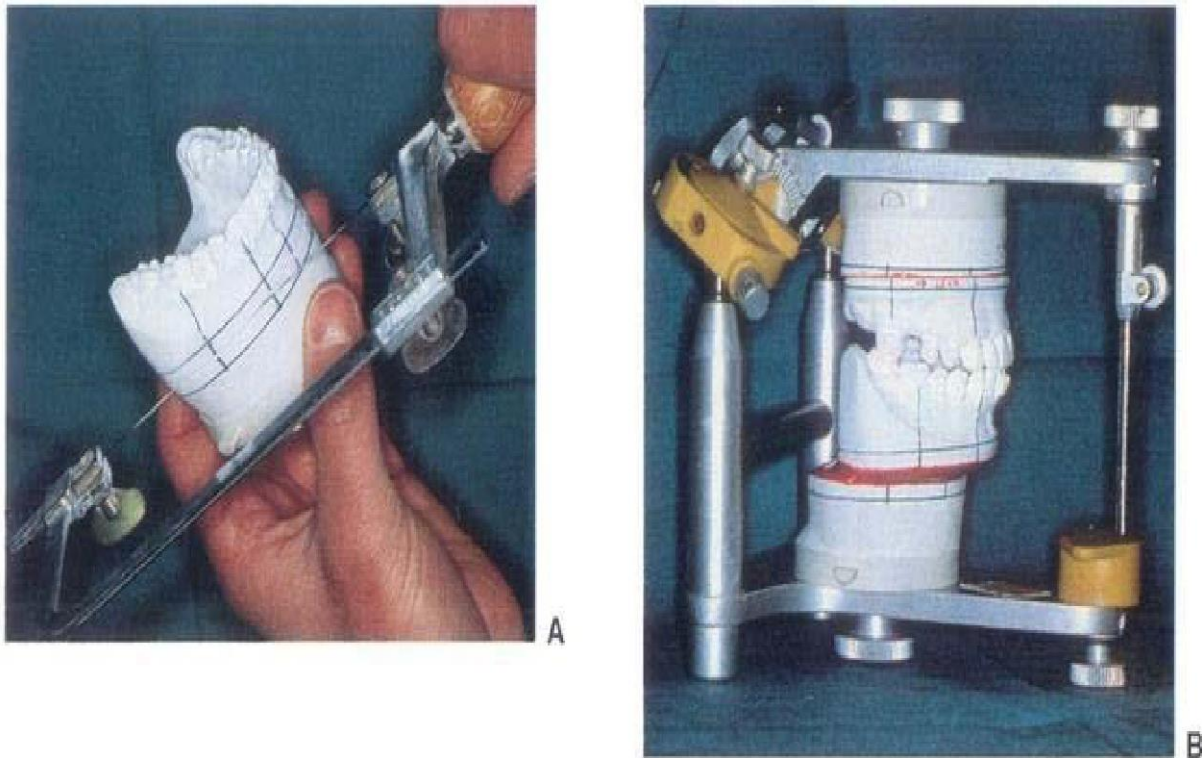


Figure 41 : Simulation sur les moulages

- La planification céphalométrique

Il est nécessaire de disposer pour celle-ci des trois incidences téléradiographiques (face, profil et Hirtz), les clichés de face et axial permettent l'analyse d'une éventuelle asymétrie faciale. L'analyse en incidence de profil permet de préciser le diagnostic de la dysmorphose en utilisant comme référence, en ce qui nous concerne, l'analyse architecturale de J Delaire. [61]

Le chirurgien va ensuite simuler les mobilisations osseuses, à l'aide d'un calque ou bien sur ordinateur sur logiciel dédié à cette analyse. Le bloc maxillomandibulaire va ensuite être déplacé et positionné en respectant les standards céphalométriques : point NP (nasopalatin) sur la ligne CF1, plan d'occlusion aligné sur CF7, rapport du point stomion (contact bilabial) et du bord incisif supérieur ... Il mesure alors l'amplitude et la direction du déplacement maxillaire dans les plans sagittal et vertical.

Enfin, il discute l'opportunité de réaliser une génioplastie pour superposer le point Me avec son correspondant théorique.

Les données téléradiographiques et dentaires sont alors confrontées.

Les conflits (qui ne sont pas exceptionnels) sont gérés subjectivement par l'opérateur.

L'ensemble de ces données corrigées par cette triple confrontation, clinique, occlusale et céphalométrique, est définitivement consigné sur un document, véritable feuille de route de l'opérateur.

4.4. ANESTHÉSIE

Les problèmes spécifiques de l'anesthésie en stomatologie et chirurgie maxillofaciale sont dominés par le maintien de la perméabilité des voies aériennes. Ceci prend en compte les difficultés prévisibles d'intubation, les contraintes chirurgicales et l'état de la filière pendant la période postopératoire. L'utilisation d'algorithmes adaptés à la situation est indispensable tant pour l'intubation que pour le maintien de l'oxygénation. Le risque d'obstruction des voies aériennes supérieures justifie une politique de prévention : fixation de la langue ou le plus souvent trachéotomie transitoire. Le blocage maxillaire nécessite que la filière soit correcte, que les vomissements soient prévenus et qu'il existe une possibilité de lever le blocage en urgence. Dans cette chirurgie souvent fonctionnelle, il est important d'éviter la transfusion sanguine. Une stratégie d'économie transfusionnelle associant plusieurs techniques est le plus souvent efficace. La prescription d'anti inflammatoires (surtout non stéroïdiens) est la base de l'analgésie postopératoire

4.4.1. La consultation pré anesthésie

La chirurgie orthognatique concerne le plus souvent des sujets jeunes de classe American Society of Anesthesiologists (ASA) 1 et 2, mais également des patients présentant des syndromes d'apnées du sommeil ou des malformations multiples [60]

La consultation pré anesthésique se doit de dépister le risque fréquent d'intubation difficile, rechercher d'éventuels troubles de la crase sanguine et faire le

bilan des malformations associées. Au terme de cette consultation, l'anesthésiste fournit une information claire [62] sur les risques encourus au cours de cette chirurgie majoritairement fonctionnelle, voire morphologique mais qui ne doit en aucun cas engager le pronostic vital. [63]. La situation postopératoire (prise en charge de la douleur, œdème, blocage intermaxillaire, transfusion éventuelle) est également expliquée au patient.

4.4.2. Le protocole anesthésique

Les ostéotomies maxillo-mandibulaires se réalisent au bloc opératoire sous anesthésie générale pour la quasi-totalité d'entre elles. Seules quelques rares ostéotomies segmentaires peuvent être faites sous anesthésie locale. Une collaboration de l'anesthésiste et du chirurgien est donc nécessaire pour ces interventions. [22]

⇒ Parmi les préoccupations de l'anesthésiste/réanimateur en chirurgie maxillo-faciale :

- ✓ Proximité du champ opératoire
- ✓ Contrôle des voies aériennes supérieures
- ✓ Risque d'intubation difficile
- ✓ Mobilisation de la tête pendant l'intervention
- ✓ Diminution du saignement per opératoire
- ✓ Prévention des nausées et vomissements post op

Le protocole anesthésique choisi doit donc être facilement réversible en cas de difficultés d'intubation, permettre un bon contrôle tensionnel et un réveil rapide sans hypotonie des voies aériennes supérieures.

L'intubation est nasotrachéale de manière à laisser libre les arcades dentaires et l'occlusion. [22]

En cas d'intubation difficile prévisible, l'intubation est guidée par naso

fibroscopie.

Le patient est installé en décubitus dorsal, les bras le long du corps et la tête en position de rectitude physiologique. L'asepsie est assurée par une désinfection cutanéomuqueuse cervicofaciale. La mise en place des champs stériles impose de laisser apparent l'ensemble de la région cervico-faciale. [22]

Le champ opératoire qui cache les tuyaux, doit autoriser le dépistage précoce de toute ouverture ou obstruction du circuit respiratoire. Un packing permet normalement de réduire la quantité de sang passant dans le tube digestif mais n'est pas indispensable, et cela d'autant plus qu'il interfère dans la relation maxillomandibulaire peropératoire en refoulant la langue en avant.

Pour ce qui est de l'antibioprophylaxie, **Spaey [64]** a confirmé en 2015 qu'il n'existe toujours pas de protocole consensuel, dans la littérature pour l'antibioprophylaxie en chirurgie orthognatique et que l'utilisation d'une pénicilline synthétique semble être le meilleur choix actuel.

Les principales complications anesthésiques résident dans le maintien de la perméabilité des voies aériennes comme le sont les intubations difficiles ou encore les risques d'inhalations secondaires par ingestion de produits émétisants (sang dégluti, produits anesthésiants etc.) Mais sinon les complications anesthésiques spécifiques à la chirurgie des ostéotomies sont rares. Les hémorragies graves sont exceptionnelles, le saignement est relativement prédictible [65]. La rapidité, la précision des gestes opératoires et l'expérience du chirurgien jouent un rôle primordial pour limiter les pertes de sang. L'anesthésiste et son savoir-faire ont tout leur rôle à jouer durant l'intervention en maintenant une pression systolique stable aux environs de 100 mm Hg ou en installant une hypotension contrôlée avec pression artérielle moyenne de 60 mm Hg comme c'est le cas systématiquement chez **M. Freidel. [66]**

De nombreuses publications récentes ont permis de mieux appréhender les problèmes posés par l'anesthésie en stomatologie et en chirurgie maxillofaciale. La prise en charge des voies aériennes selon des algorithmes spécifiques, la prise en compte des problèmes hémorragiques ont apporté un gain de sécurité majeur à cette chirurgie souvent fonctionnelle ou esthétique. Il reste encore des domaines obscurs à explorer, parmi lesquels la prise en charge de la douleur postopératoire et des problèmes infectieux apparaît prioritaire.

4.5. LA CHIRURGIE ORTHOGNATIQUE

Nous allons procéder à un rappel rapide des techniques chirurgicales les plus utilisées de la chirurgie orthognatique, dites « de référence »

Aussi bien pour le maxillaire que pour la mandibule, il existe des ostéotomies dites basales (qui n'interrompent pas la portion dentée et mobilisent l'arcade dentaire en monobloc) et des ostéotomies dites segmentaires (qui interrompent l'arcade dentaire et mobilisent un ou plusieurs secteurs alvéolodentaires).

4.5.1. Ostéotomies maxillaires

4.5.1.1. Ostéotomies basales [22]

OSTEOTOMIE DE LEFORT I : Ostéotomie de référence du maxillaire supérieur

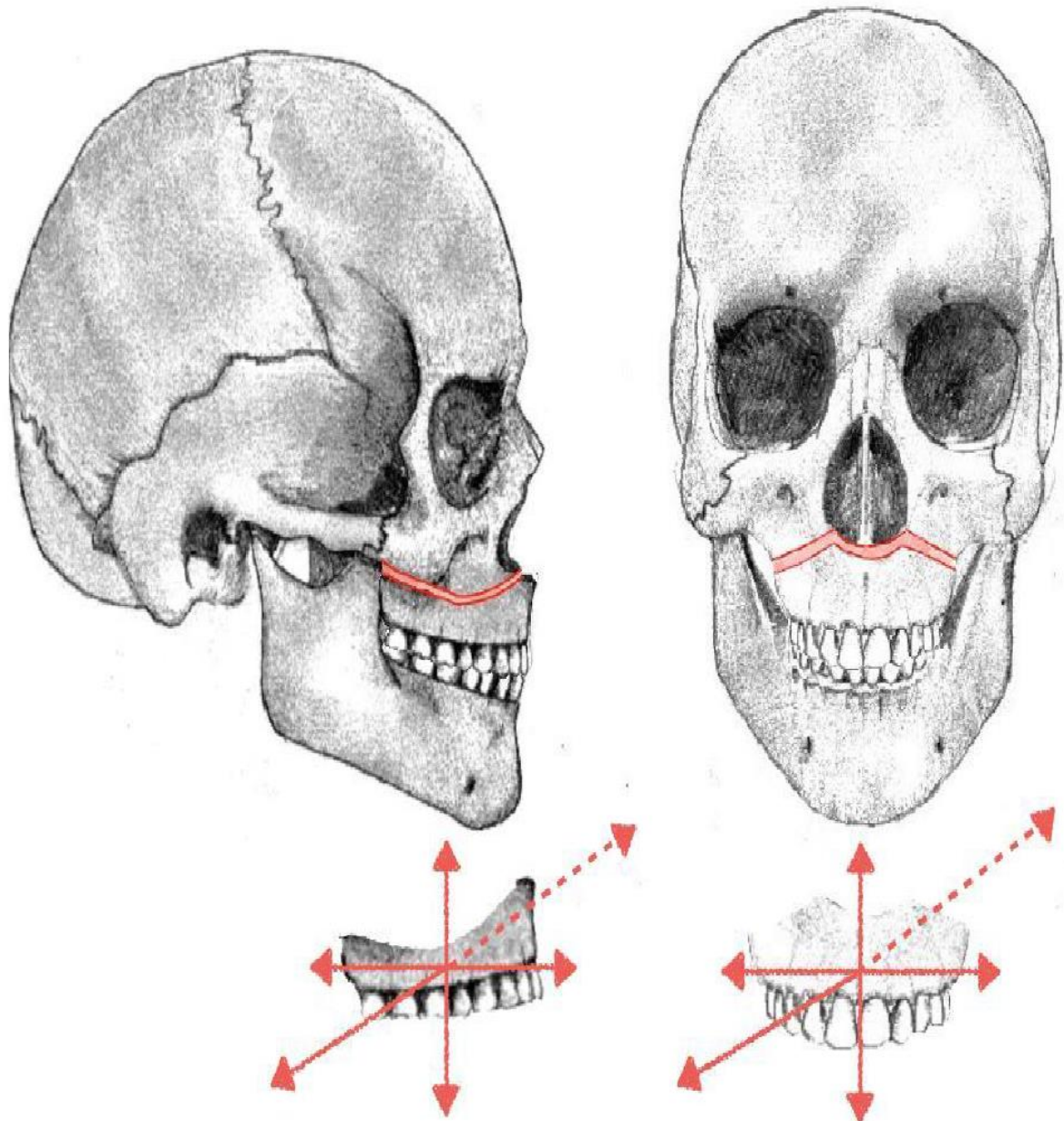


Figure 42 : Tracés de l'ostéotomie de LeFort 1 et les pièces mobilisées en vue sagittale et frontale. Courtoisie de Robin Lebègue.

La véritable révolution des ostéotomies maxillaires fut apportée par l'ostéotomie type Le Fort I, imaginée par **Wasmund** et **Schuchardt**, puis décrite par **Bell** en 1975 [67] [68], et enfin confirmée par notamment les travaux de **Schendel** [69] qui démontraient que l'on pouvait, sans risque, interrompre la muqueuse vestibulaire sans crainte pour la vascularisation de l'os maxillaire. Bien que de nombreuses formes aient été décrites (coupes plus ou moins hautes, marches d'escalier, coupes en monobloc des os zygomatiques, abord muqueux variable), cette chirurgie reste l'ostéotomie de référence du maxillaire supérieur.

L'abord chirurgical se fait par une incision vestibulaire mucopériostée à distance de gencive attachée, allant de 13 à 23, au bistouri lame 15.

À l'aide d'une rugine, le périoste de face antérieure et latérale des maxillaires est soulevé, permettant de visualiser l'émergence des nerfs sous-orbitaires. La muqueuse des fosses nasales est décollée de la même manière, de la paroi intersinuso-nasale, du plancher des fosses nasales en passant par celle du septum.

La libération sous-périostée se poursuit jusqu'à la fissure ptérygomaxillaire, décollant en haut le cintre malaire et en bas jusqu'aux apex dentaires

L'ostéotomie se réalise plus ou moins haute à la scie ou à la fraise, selon l'opérateur, en protégeant les tissus mucopériostés. Elle sépare l'infrastructure maxillaire, comportant la portion dentée, du reste du maxillaire. Elle passe donc à travers les fosses nasales, les sinus maxillaires, en sectionnant les parois de ces différentes cavités aériennes.

Elle débute en réalisant la section des parois latérales et antérieures jusqu'à rejoindre les fosses nasales. L'obliquité du trait prend alors en compte plusieurs éléments comme la hauteur plus ou moins importante de la face et la hauteur des apex dentaires.

Elle est ensuite complétée à l'ostéotome concernant les parois latérales des

maxillaires, les cloisons inter-sinuso-nasales et la cloison septovomérienne. La fin de l'ostéotomie consiste à réaliser une disjonction ptérygomaxillaire, soit dirigée lors de son abaissement, soit à l'ostéotome courbe par voie vestibulaire [70]. L'abaissement du plateau maxillaire se fait sous contrôle de la vue, à l'aide d'un distracteur, permettant une descente antérieure du maxillaire. Les pédicules ptérygopalatins sont alors repérés et protégés. Le plateau maxillaire est abaissé postérieurement au niveau des ptérygoïdes.

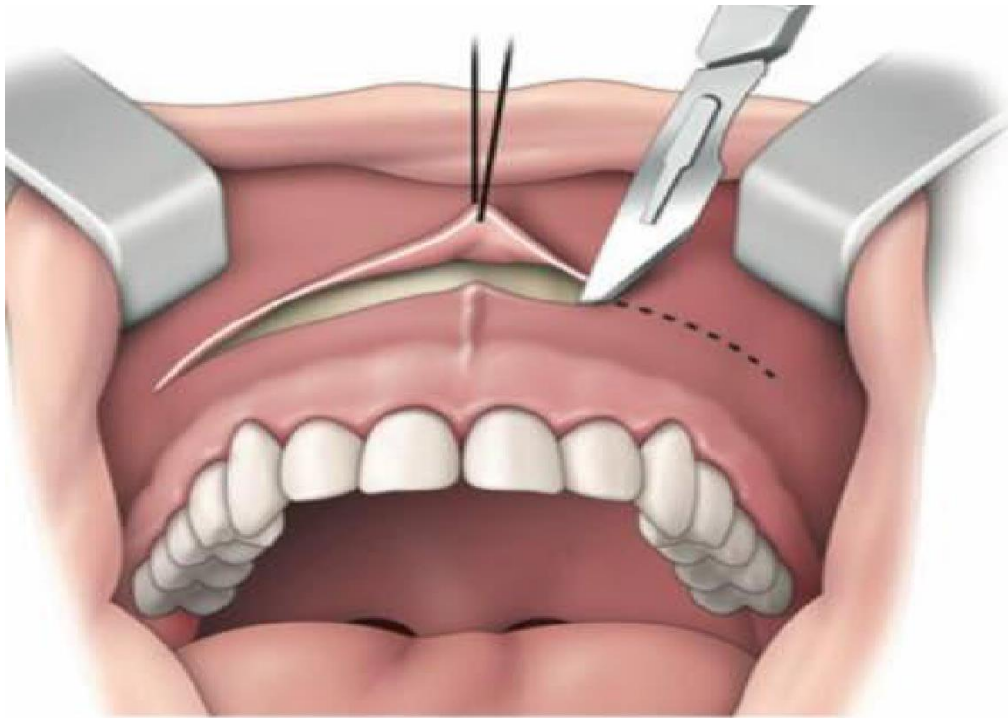


Figure 43 : Incision vestibulaire mucopériostée de 13 à 23 environ au-dessus de la zone de réflexion gingivale

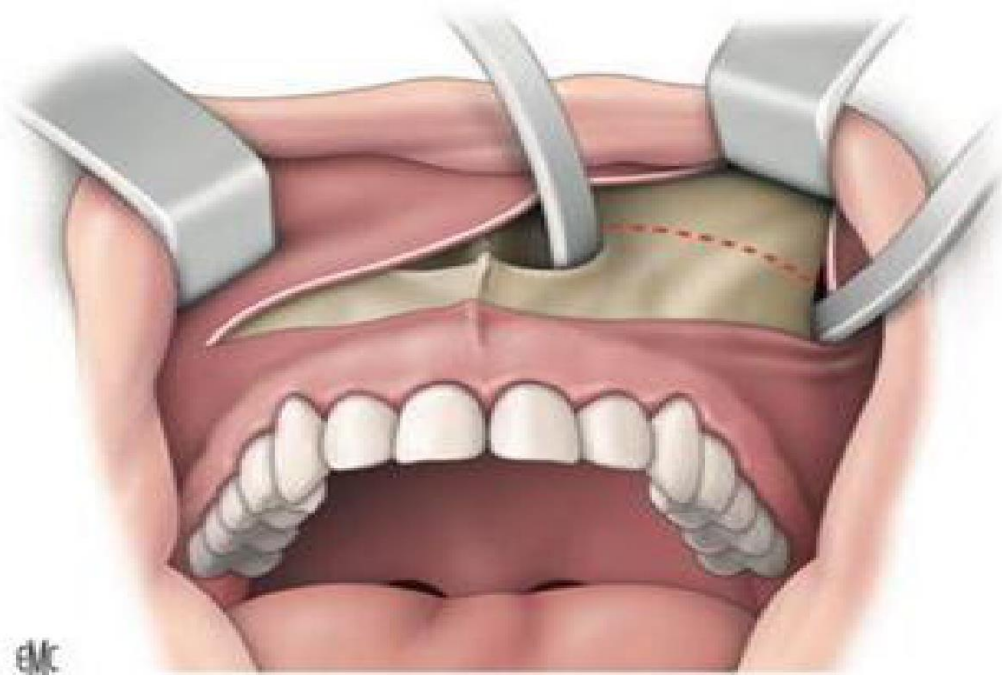


Figure 44 : Décollement sous périosté exposant les corps des maxillaires

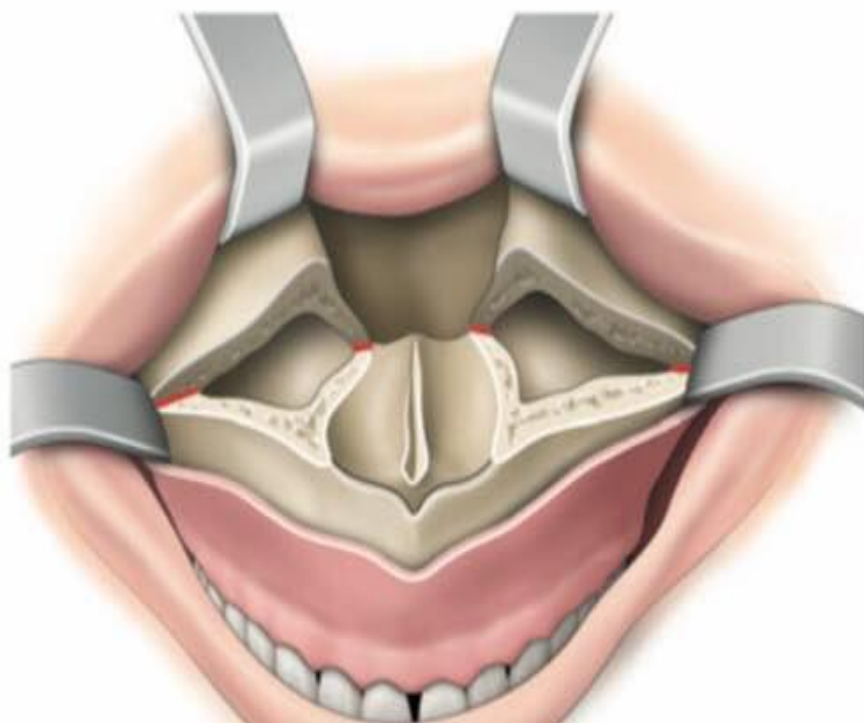


Figure 45 : Fracture d'abaissement du plateau palatin « down fracture »

À ce stade, le plateau maxillaire est complètement libéré de la base crânienne.

Il est mobilisable dans les trois sens de l'espace. Ainsi, des mouvements d'impaction, de descente, d'avancée, de recul, de rotation ou de bascule du maxillaire deviennent possibles.

Il est ensuite fixé dans la position voulue, généralement après un blocage intermaxillaire, planifiée en préopératoire [71]. L'ostéosynthèse se fait actuellement à l'aide de miniplaques vissées fixées sur les piliers canins et les cintres maxillomalaire.

Cette position implique la réalisation de mouvements dans toutes les dimensions de l'espace, décidés en préopératoire en fonction de la dysmorphose.

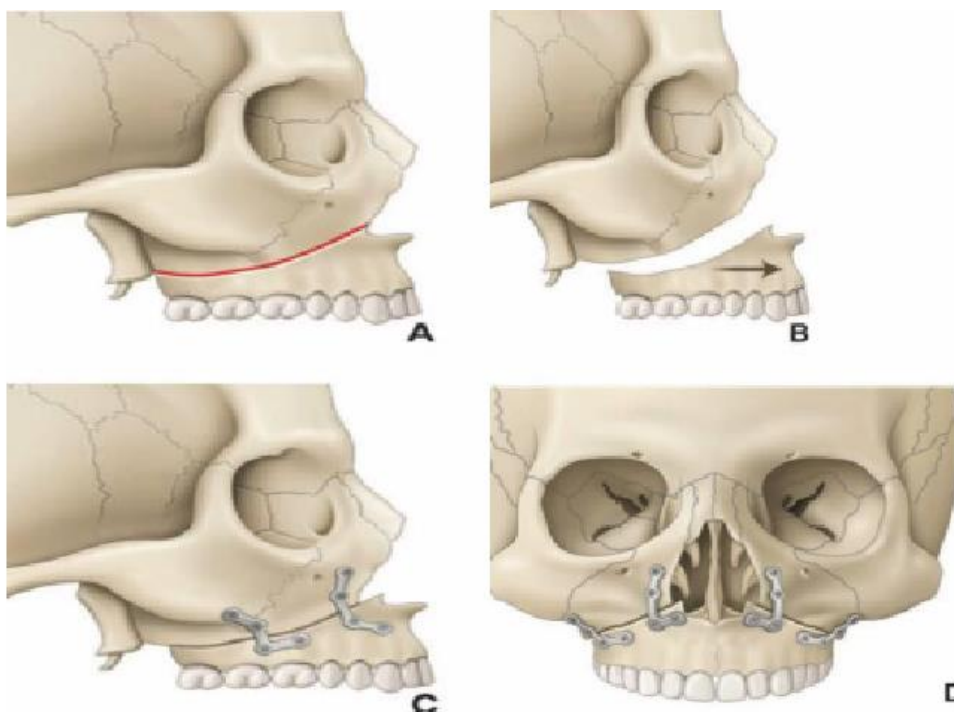


Figure 46 : Mobilisations et ostéosynthèses conventionnelles du maxillaire

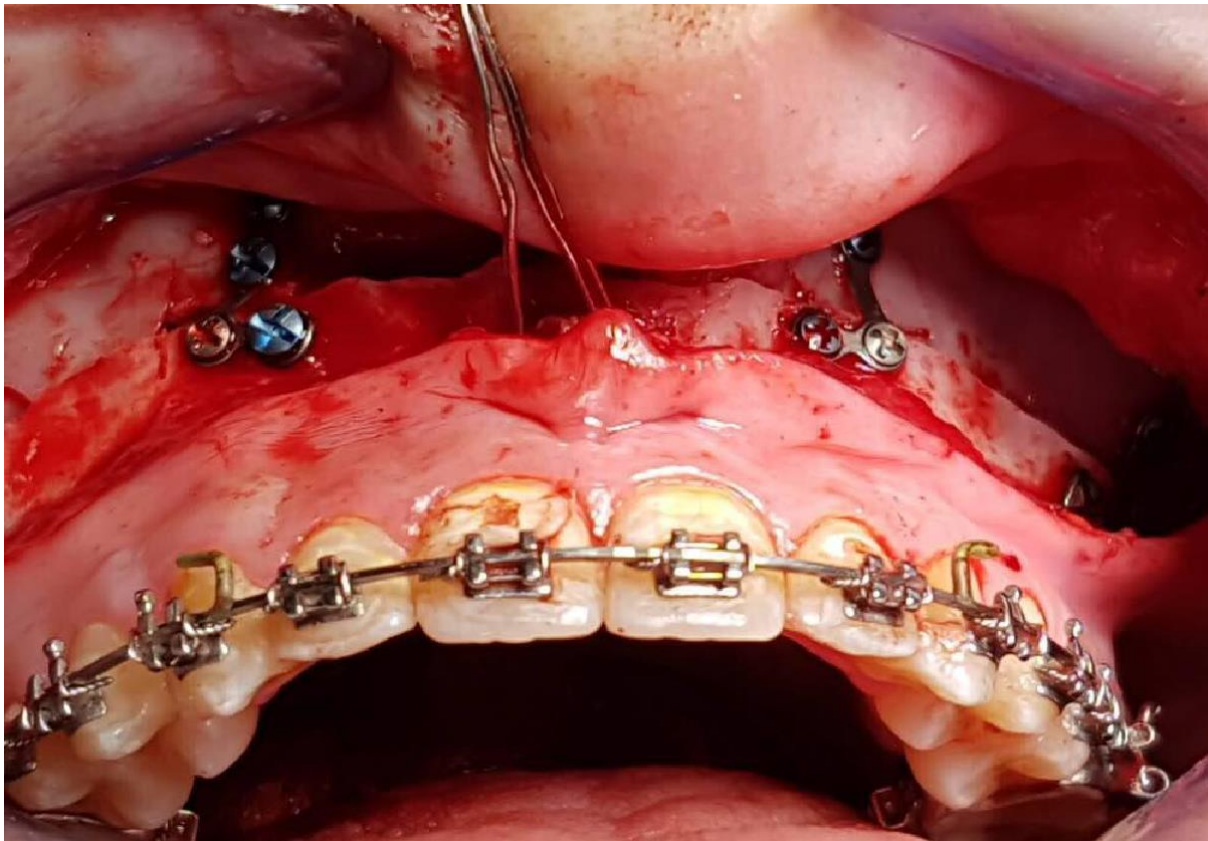


Figure 47 : Lefort I, avancée maxillaire et contention par des microplaques vissées.

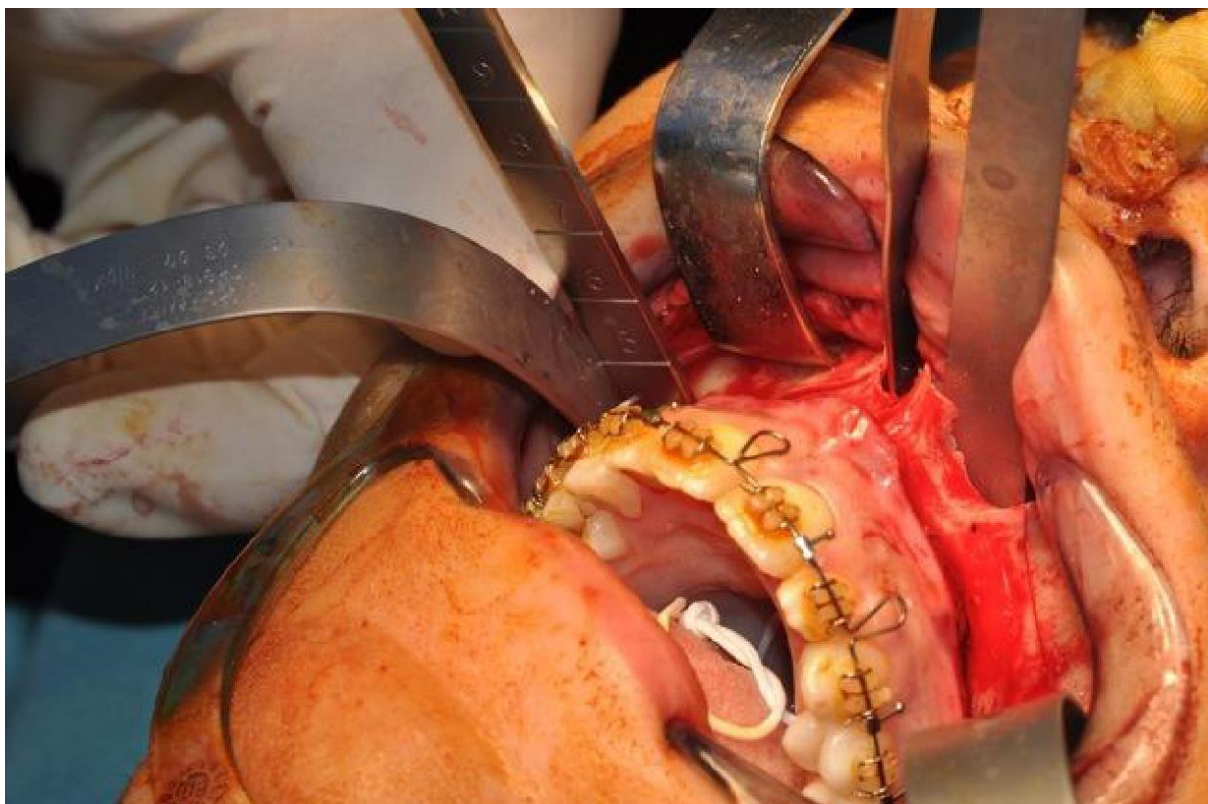


Figure 48 : Ostéotomie Lefort I : vue opératoire.

4.5.1.2. Ostéotomies segmentaires

Elles correspondent à la mobilisation d'un ou plusieurs secteurs alvéolodentaires du maxillaire. Décrites il y a de nombreuses années, elles se résument en fait à deux descriptions :

- Celle de **Wasmund** (1935) pour le recul du secteur incisivocanine dans les proalvéolies.
- Celle de **Schuchardt** (1959) pour l'impaction du secteur prémolaire dans les béances avec supraclusion molaire.

Plus récemment **Bell**, **Epker** et **Schendel**, après avoir démontré la sécurité vasculaire procurée par l'intégrité de la fibromuqueuse palatine, décrivent la segmentation d'un Le Fort I en trois ou quatre fragments.

4.5.2. Ostéotomies mandibulaires [22]

Les possibilités chirurgicales des ostéotomies mandibulaires sont importantes.

Deux obstacles sont à rencontrer : la présence du nerf dentaire inférieur gênant la réalisation de l'ostéotomie et la dimension transversale postérieure peu modifiable du fait de la position des cavités glénoïdes.

4.5.2.1. Ostéotomie sagittale

Elle est la plus fréquente des ostéotomies mandibulaires. Elle assure la correction du décalage sagittal, des asymétries et de la rotation mandibulaire.

Elle fut conceptualisée par **Schuchardt**, puis mise au point par **Obwegeser [72]** et **Dal Pont [73]** dans les années 1960. Son trajet fut modifié par **Epker [74]** [75] pour aboutir à deux grandes écoles de clivage sagittal.

Leur abord se fait de la même manière en réalisant une incision mucopériostée au bistouri lame no 15, quelques millimètres au-dessous de la gencive attachée parallèlement à la ligne oblique externe mandibulaire allant de la deuxième molaire au trigone rétromolaire. Une contre-incision vestibulojugale postérieure en fonction

de l'exposition osseuse ramique peut être associée.

À l'aide d'une rugine, la dissection se poursuit alors en sous-périosté, exposant ainsi la table externe mandibulaire jusqu'au rebord basilaire en bas et au foramen alvéolaire mentonnier en avant. Les sangles musculoaponévrotiques masticatrices postérieures sont libérées sur leur versant externe et interne, repérant le foramen spigien ou son épine, ainsi que la ligne oblique interne.

Vers le haut, l'apophyse coronoïde est ruginée pour libérer les insertions musculaires temporales

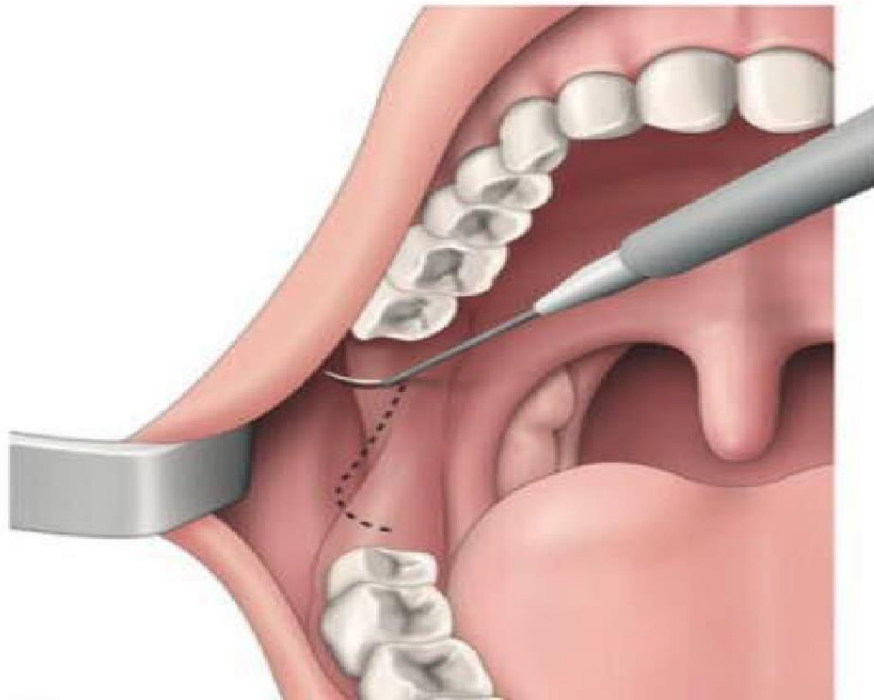


Figure 49 : Contre-incision mucopériostée vestibulaire selon Epker
rugination sous- périostée

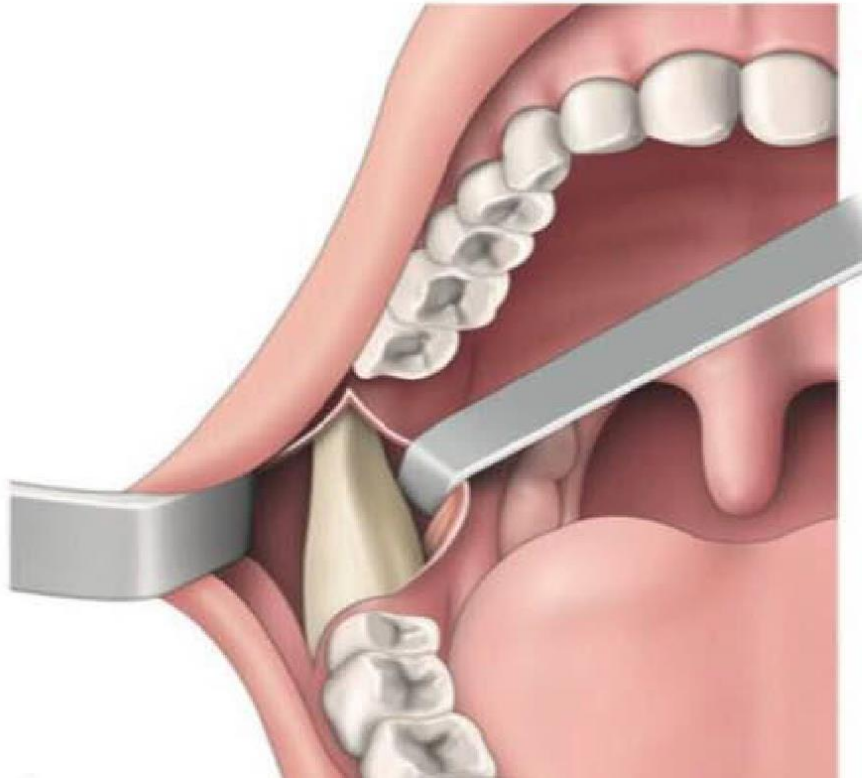


Figure 50 : Exposition du ramus mandibulaire après rugination sous périostée.

L'ostéotomie est réalisée soit à la scie oscillante, soit à la fraise à fissure, en commençant par la section postérieure, ramique et interne.

Selon les écoles, deux trajets ont été décrits :

- **Obwegeser et Dal Pont** réalisent le trait d'ostéotomie parallèlement au bord basilaire, au-dessus du foramen spigien, sectionnant la ligne oblique interne en se poursuivant le plus postérieurement possible;
- **Epker** réalise le trait d'ostéotomie parallèlement au bord basilaire mais au niveau du foramen spigien, sectionnant la ligne oblique interne sans la franchir, ouvrant ainsi le foramen spigien.

Cette ostéotomie se fait en protégeant le nerf alvéolaire et le nerf lingual à l'aide d'une lame malléable.

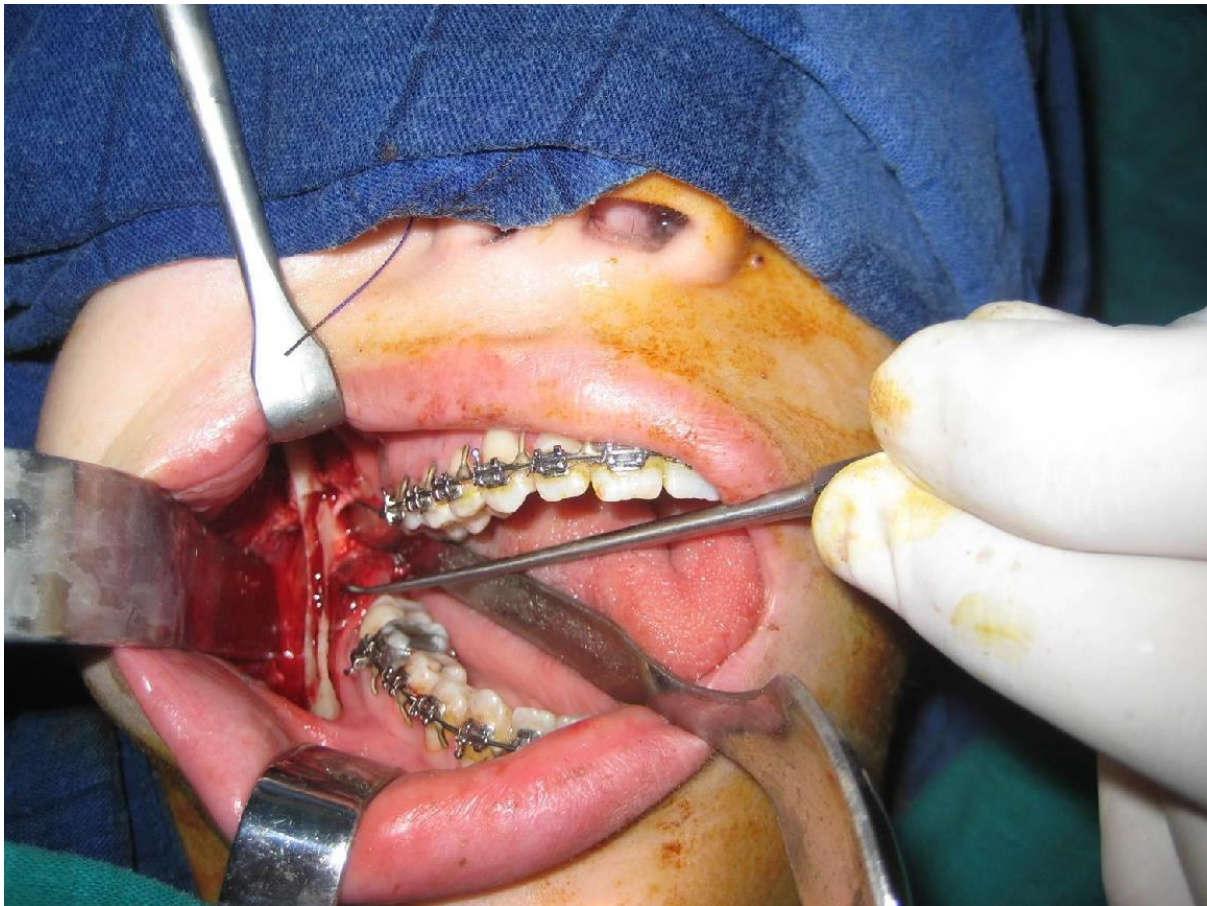


Figure 51 : Clivage mandibulaire et repérage du nerf alvéolaire inférieur.

Le trait se poursuit en avant jusqu'à rejoindre la ligne oblique externe mandibulaire, la suit en s'étendant sur le versant externe mandibulaire jusqu'à la hauteur des deuxièmes molaires. Enfin, le trait d'ostéotomie se prolonge vers le rebord basilaire mandibulaire qu'il sectionne dans sa totalité. Les trois lignes de force de la mandibule sont alors interrompues, permettant un clivage de la mandibule.

Le clivage sagittal est réalisé de deux manières différentes :

- Pour **Obwegeser** et **Dal Pont**, le clivage se réalise de manière externe au canal dentaire et s'étend jusqu'au bord basilaire et au bord postérieur de l'angle mandibulaire.
- Pour **Epker**, le clivage se fait dans le canal dentaire. L'ostéotomie n'intéresse pas le rebord postérieur osseux.

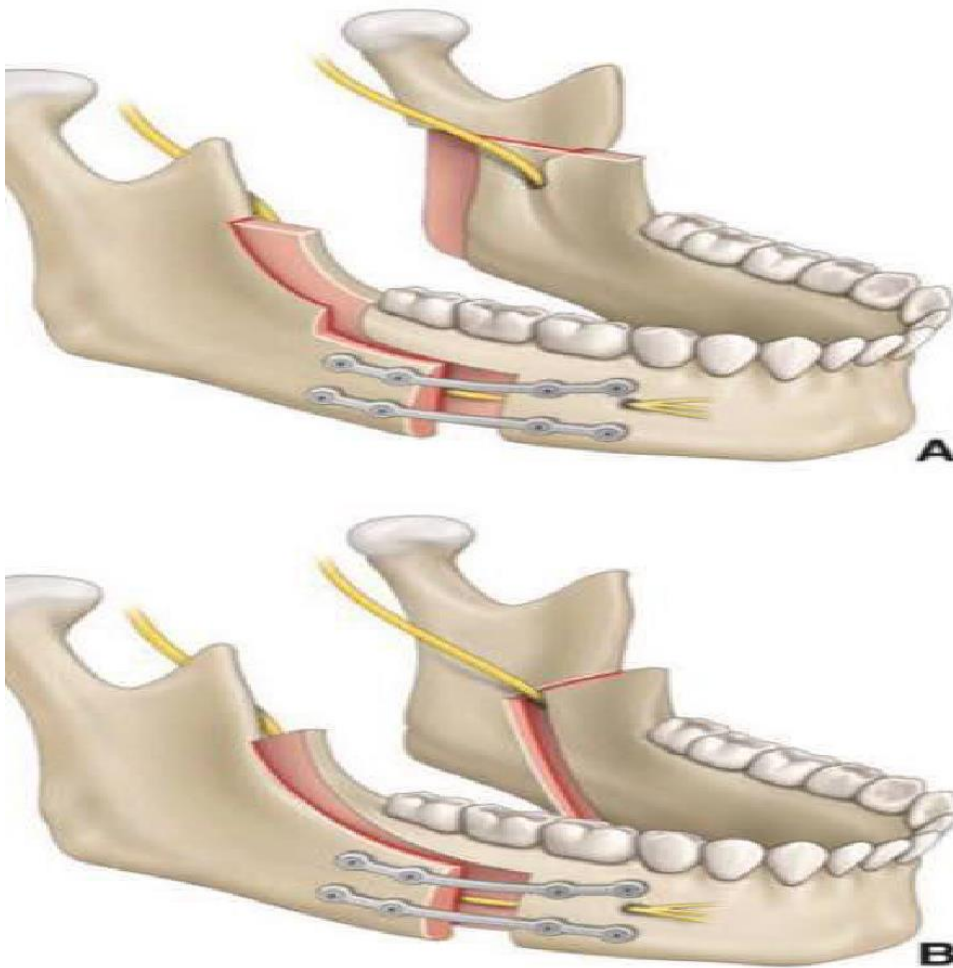


Figure 52 : Ostéotomie sagittale selon Obwegeser et Epker (A, B).

4.5.2.2. Génioplasties

La génioplastie consiste en la mobilisation et la synthèse de la symphyse mentonnière. Elle contribue à la normalisation des rapports antérieurs mandibulaires et les fonctions orofaciales associées.

Son abord se fait par voie vestibulaire à quelques millimètres en dessous de la gencive attachée au bistouri lame no 15, en préservant les nerfs dentaires inférieurs.

La rugination de la symphyse mentonnière se réalise en sous-périosté en repérant l'émergence des nerfs.

Le tracé de l'ostéotomie a plusieurs variantes en fonction de la dysmorphose et de la dysfonction labiomentonnière.

Il est généralement dirigé de manière oblique en bas et en arrière, s'étendant plus ou moins postérieurement.

Différents mouvements peuvent être réalisés : Réduction ou augmentation verticale, avancée ou recul horizontal et rotation peuvent être combinés au libre choix du chirurgien pour venir rétablir l'équilibre morphofonctionnel labiomentonnier.

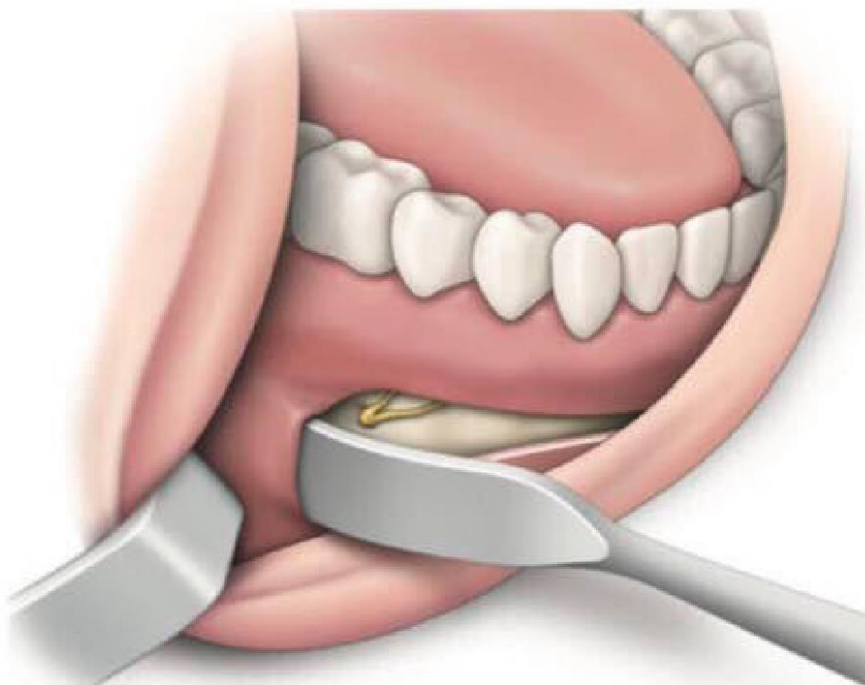


Figure 53 : Abord de la région génienne.

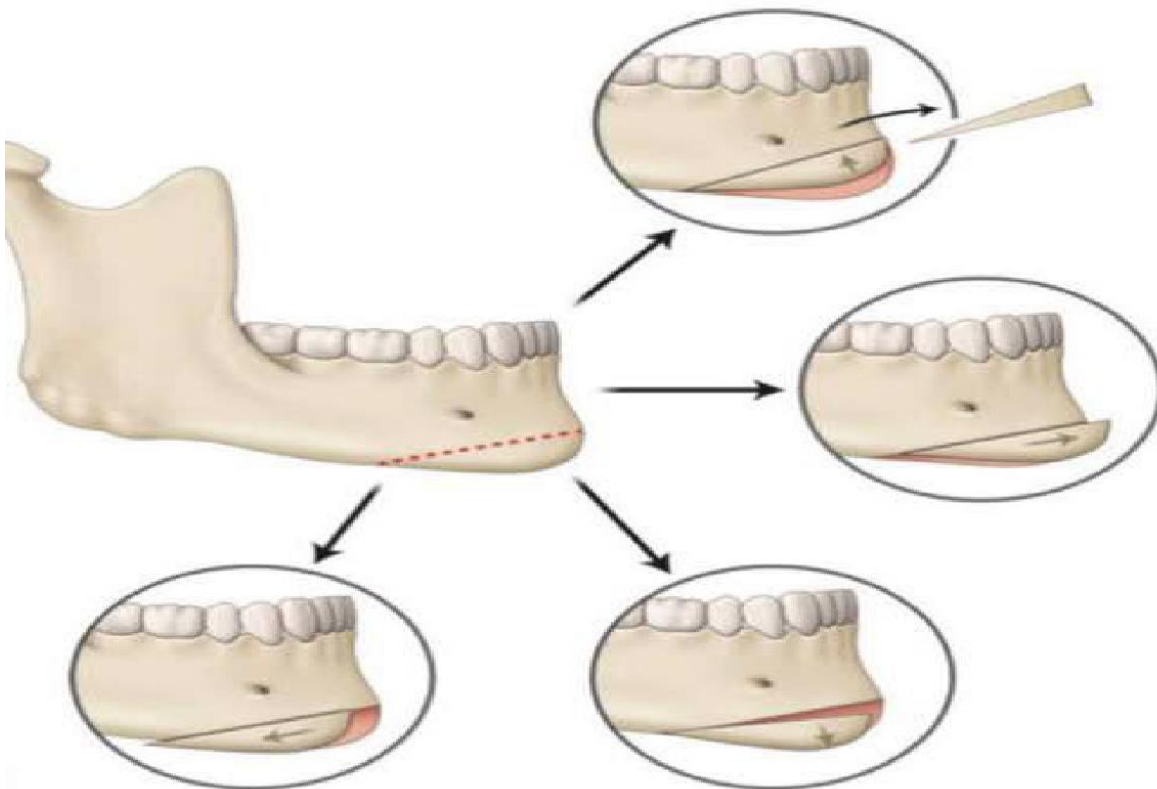


Figure 54 : Différentes modalités de mobilisation du segment génien ostéotomisé.



Figure 55 : Vue opératoire de la génioplastie.

4.5.3. Complications propres aux ostéotomies [22]

Hématomes et infections sont exceptionnels et n'interrompent que rarement la prise en charge.

- Au niveau maxillaire
 - Les fractures irradiées basicrâniennes (rhinorrhée cérébrospinale, syndrome méningé, paralysie oculomotrice fistule carotidocaverneuse etc.) sont rarissimes.
 - Les mortifications dentaires sont d'autant plus fréquentes dans le secteur incisivocanin et/ou en cas de proximité de la section osseuse avec les apex dentaires. Elles s'expliquent par un traumatisme direct des structures dentaires. Heureusement, elles restent rares.
 - Les nécroses alvéolodentaires dans certaines ostéotomies segmentaires sont exceptionnelles.
 - Les lésions parodontales, elles, surviennent le plus souvent lors des ostéotomies segmentaires et restent relativement rares.
 - Les troubles dysesthésiques labiodentaires sont souvent transitoires et assez classiques dans les suites immédiates, et régressent d'autant plus rapidement que les sujets sont jeunes.
 - Les hémorragies surviennent habituellement lors du traumatisme des vaisseaux maxillaires ou palatins descendants en peropératoire.
- Au niveau mandibulaire
 - Les fractures irradiées (bad-split) peuvent survenir lors du clivage sagittal.

Elles sont de plusieurs types et résultent généralement de sections incomplètes des lignes de force mandibulaires ou de particularismes osseux et/ou dentaires. Elles restent cependant rares.

- Les sections des nerfs alvéolaires, mentonniers ou linguaux lors de la dissection sous-périostée ou lors des clivages osseux sagittaux ou génériens.
- L'exceptionnel hématome du plancher buccal lors des actes de génioplastie.

Les dysfonctions de l'appareil manducateur induites ou potentialisées par la mobilisation des maxillaires dont la physiopathologie reste par ailleurs complexe. Dans de nombreux cas, la normalisation de l'occlusion garde un effet bénéfique sur les dysfonctions préexistantes.

4.5.4. Postopératoire immédiat [22]

Le drainage aspiratif de la région opérée est fonction des habitudes de chaque équipe.

Des canules nasopharyngées et une sonde nasogastrique peuvent être mises en place pour optimiser le contrôle des voies aériennes supérieures.

Un blocage intermaxillaire peut être posé en fin d'intervention en fonction des équipes. Des élastiques de guidage exercent leurs tractions dans le sens de la dysmorphose.

Rapidement, dans les suites opératoires, drains, sondes, canules sont ôtés dès les premières heures qui suivent l'intervention. La reprise alimentaire est, pour sa part, plus progressive. Elle se fait sur deux à trois jours en fonction du type et du nombre d'ostéotomies réalisées. L'alimentation est évidemment de consistance liquide à molle. Elle conditionne pour majeure partie le retour à domicile.

La durée d'hospitalisation est autour de 48 heures pour une ostéotomie sagittale et de 72 à 96 heures pour une chirurgie bimaxillaire. Cette durée peut être écourtée en cas de chirurgie plus simple, du type ostéotomies segmentaires ou disjonctions maxillomandibulaires, soit environ 24 heures.

Un contrôle radiologique est indispensable avant la sortie d'hospitalisation confirmant la bonne tenue des ostéosynthèses réalisées et servant de base comparative pour le suivi ultérieur. Il associe habituellement un panoramique dentaire et un cliché de face basse.

4.5.5. Postopératoire tardif [22]

L'alimentation reste liquide à molle le temps de la consolidation osseuse et des modalités du blocage maxillomandibulaire, soit environ deux mois au total.

Les contrôles radio cliniques postopératoires se font classiquement à j10, à deux mois et à six mois. Ils associent un contrôle clinique de la stabilité occlusale et radiologique des différents foyers d'ostéosynthèse.

Le panoramique dentaire et le cliché de face basse sont habituellement la règle à j10 et à deux mois.

Un bilan téléradiographique complet associant les trois incidences, face, profil et Hirtz, est réalisé à six mois de la chirurgie, puis tous les ans pendant cinq ans. Il permet de juger de la pérennité des déplacements structurels faciaux.

II. COMPARAISON :

1. Âge

Dans l'étude de Y. Hamada, et al [76] le plus jeune patient avait 13 ans et le plus âgé avait 57 ans, l'âge moyen étant de 25,5 ans.

W.B. Kretschmer et al [77] ont noté un âge moyen de 28 ans avec des extrêmes allant de 17 ans à 61 ans.

Pour P. Fowler et al [78] ; L'âge moyen était de 18 ans avec des extrêmes allant de 14 à 38 ans.

C. Harrington et al [79] ont objectivé à travers une étude menée en royaume uni: un âge moyen de 21.88 ans avec des extrêmes allant de 10 ans et 54 ans

Tableau : Répartition des patients selon l'âge

Etude	Echantillon	Age moyen	Les extrêmes d'âge
C. Harrington et al [79](2015)	78	21.88	10-54
P. Fowler et al [78] (2018)	80	18	14-34
W.B. Kretschmer et al [77](2019)	500	28	17-61
Y. Hamada, et al [76](2019)	2640	25.5	13-57
Notre Etude	20	23	19-30

Dans notre étude, l'âge moyen était de 23 ans. Cela rejoint les données de la littérature et confirme que l'âge moyen des patients bénéficiant d'une chirurgie orthognatique reste celui d'une population jeune.

2. Sexe

Dans notre étude : Sur 20 patients, 14 sont des femmes et 6 sont des hommes.

Un sexe ratio à peu près similaire au nôtre est retrouvé dans l'étude de K. **TAKAHASHI, et al. [80]** avec un échantillon fait de 54 hommes (29 %) et 135 femmes (71 %)

Y. Hamada, et al [76] à son tour a trouvé une prédominance féminine, avec un total de 1688 (64.1 %) femmes contre 952 (35.9 %) hommes

C. Harrington et al [79] ont objectivé les chiffres suivants : sur 78 patients, 54 étaient des femmes contre 24 hommes.

Kharrat et al. [81] a noté aussi une dominance féminine avec un échantillon formé de 30 femmes et 15 hommes.

Notre échantillon d'analyse (20 patients) présente les caractéristiques épidémiologiques retrouvées dans la littérature des patients traités par chirurgie orthognatique, avec une population jeune à prédominance féminine.

Étant donné que la chirurgie orthognatique non seulement améliore la déficience fonctionnelle, mais traite aussi de nombreux aspects de l'esthétique faciale, ceci est censé expliquer la prédominance féminine chez les patients candidats pour chirurgie orthognatique.

3. Motivation

85 % de nos patients avaient une motivation à la fois esthétique et fonctionnelle.

Ainsi, dans notre série, la motivation esthétique et la motivation fonctionnelle sont inséparables et vont de pair chez la majorité des cas.

La répartition des motivations dans notre échantillon rejoint celle de l'étude de **Rustemeyer [82]** avec 71,1 % des patients désirant améliorer leur esthétique.

D'après Al-Asfour et al [83] ce qui motive le plus les patients pour entreprendre l'opération étaient l'esthétique du visage (80.3 %) et la correction de la morsure (75.8%).

L'enquête de R. Patcas et al.[84] a porté sur les raisons qui motivent les patients à suivre un traitement orthognatique, Des questionnaires ont été distribués aux sujets qui allaient bénéficier du traitement orthognatique dans deux centres (Royaume-Uni et Suisse). Les facteurs de motivation signalés étaient axés sur l'amélioration de l'esthétique (Royaume-Uni contre Suisse : 91,3 % contre 83,0 %) et la fonction (72,5 % contre 66,0 %).

Selon Yu et al [85] les principales motivations de la chirurgie orthognatique sont l'amélioration de l'apparence du visage (83,33 %), l'occlusion (50 %).

4. État bucco-dentaire

Dans notre étude, 13 patients avaient un bon état bucco-dentaire, 6 étaient partiellement édentés et 1 patient totalement édenté.

Une étude au Brésil a été menée concernant ce sujet, les résultats étaient comme suivis : Sur un échantillon de 195 personnes, 62,05 % avaient une dentition complète, 36,92 % une dentition partielle et 1,03 % étaient totalement édenté [86]

Nichols et al [87] ont rapporté les chiffres suivants concernant l'État bucco-dentaire des patients : 4 (excellent), 18 (très bien), 23 (bien), 7 (moyen), 4 (mauvais).

La planification de la chirurgie orthognatique pour les patients édentés reste un défi. Il existe plusieurs considérations afin de parvenir à une réadaptation optimale, assurer la stabilité et la fonction de la prothèse et de l'apparence esthétique.

5. Préparation Orthodontique et sa durée

Tous nos patients ont bénéficié d'une préparation orthodontique

La durée moyenne était 13.2 mois, allant de 6 mois à 24 mois.

L'étude de **Rafaela Scario [86]** a noté que la durée totale du traitement orthodontique était de 44,48 mois, ce qui est long par rapport aux études précédentes qui ont fait état d'une durée moyenne de 38,6 mois [88] ou 21,9 mois [89]

Différentes études sur le traitement orthodontique avant la chirurgie orthognatique a indiqué qu'en moyenne le temps de préparation varie de 18 à 28 mois pour certains enquêteurs [90] et de 12 à 24 mois pour autres [91]

MARTOS DIAZ ET AL [92] ont mis en évidence une durée moyenne de 24 mois.

TROY et AL [93] ont fait une étude comparative sur deux groupes ayant une dysmorphose faciale ; un groupe a bénéficié d'une préparation orthodontique contrairement à l'autre, et ils ont déduit que les objectifs chirurgicaux ne sont pas atteints en cas d'absence de préparation orthodontique.

L'étude de **Lee et al [94]** menée sur des patients opérés avec un temps de préparation minimal (durée moyenne de 3 mois), a trouvé que bien qu'il y ait de nombreuses complications comme la dysfonction de l'articulation temporomandibulaire, la paresthésie et un résultat esthétique insatisfaisant, la rechute reste une des complications les plus redoutées.

D'après la méta-analyse de **Wei et al. [95]**, la mandibule a tendance à tourner dans le sens inverse des aiguilles d'une montre plus dans le groupe n'ayant pas bénéficié de préparation orthodontique, ce qui indique une stabilité postopératoire plus faible que dans le groupe qui a profité d'un traitement orthodontique.

Le défi du traitement orthodontique chez l'adulte représente un challenge sur le plan de la rapidité et de la discrétion. La préparation orthodontique et chirurgie orthognatique n'échappent pas aux progrès technologiques qui tendent à une diminution du temps de traitement par l'utilisation de techniques fixes à friction minimale et une ostéosynthèse optimale pour une consolidation rapide.

6. Le coût du traitement orthodontico-chirurgical

La nomenclature générale des actes professionnels (NGAP) établit la liste, avec leur cotation, des gestes que peuvent avoir à effectuer les médecins.

Tout acte est désigné par une lettre-clé (Désignant le type de l'acte) et un coefficient (Indiquant la valeur relative de chaque acte).

Ainsi, une « Ostéotomie totale pour prognathie ou rétrognathie supérieure (greffe osseuse comprise) » correspond à la nomenclature : D614 – K200

Alors que le « Traitement chirurgical de la prognathie ou rétrognathie inférieure par ostéotomie bilatérale : Par voie endobuccale » est attribué à la nomenclature suivante : D616 – K200

La cotation de ces actes est fixée à 10 400 DH. Ajoutant à ça le prix du matériel d'ostéosynthèse qui en moyen est de 2000 DH par plaque et vis qui vont avec.

Donc quand il s'agit d'une ostéotomie maxillaire le coût est en moyen de 20 000 DH (K200 + 4 plaques). Alors que le coût moyen d'une ostéotomie mandibulaire est environ 15 000 DH (K200 + 2 plaques)

Lorsqu'au cours d'une même séance, plusieurs actes inscrits à la nomenclature sont effectués sur un même malade par le même praticien, Le deuxième acte est ensuite noté à 50 % de son coefficient.

Ainsi une ostéotomie maxillo-mandibulaire atteint une somme d'environ 30 000 DH (K200 + K200/2 + 6 plaques).

Le prix de l'orthodontie variait entre 15 000 DH et 30 000 DH selon l'orthodontiste et le type de traitement.

Au total, le prix du traitement orthodontico-chirurgical est environ 30 000 DH minimum ; et peut atteindre 60 000 DH

J. DEANS ET AL [96] a entamé une étude exploratoire du coût de l'orthodontie dans 7 pays européens.

Tableau : Coût du traitement (en euros) pour chacun des orthodontistes

Pays	Échantillon	Prix moyen (en euros)	Minimum	Maximum
République de chèque A	50	1663.47	1117.80	2053.40
République de chèque B	50	1779.70	1236.80	2252.70
Allemagne	47	3217.52	769.50	4489.30
Allemagne	50	3773.46	1647.50	6549.60
Italie	50	4912.00	515.80	6876.80
Lettonie	35	1689.66	1013.80	2027.60
Lituanie	49	1119.67	335.90	1830.70
Pays-Bas	47	2856.49	2002.70	3411.40
Slovénie A	14	5811.89	11130.90	9268.50
Slovénie B	37	4761.29	1414.50	9319.40

S. KUMAR ET AL. [97] ont réalisé une étude rétrospective multicentrique afin d'évaluer le coût de la chirurgie orthognatique en royaume uni : Le coût total médian du traitement était de 6075,25 € (5139,41 € – 7069,68 €) alors que l'orthodontie coûtait en moyenne 1456,23 euros (1283,73 € – 1638,75 €).

K. Tewfik et al. [98] ont conduit une étude en Italie dont l'objectif était de déterminer les frais d'hospitalisation et de chirurgie liés aux procédures

orthognatiques : Coût moyen total indiqué pour l'ostéotomie bimaxillaire était de 7.388,10 euros, ils ont observé un coût total de 3,924,90 euros pour une ostéotomie du Fort I. Enfin un coût de 4,334,50 euros a été documenté pour une ostéotomie sagittale bilatérale.

Lombardo et al. [99] ont rapporté les chiffres suivants : Les frais moyens pour les patients allaient de 4 778 \$ à 8 816 \$ pour les ostéotomies bimaxillaires, de 3 538 \$ à 6 784 \$ pour les ostéotomies du Fort I, et de 3086 \$ à 5 023 \$ pour les ostéotomies sagittales.

Y. Hamada, et al [76] ont mené une étude rétrospective sur le nombre d'actes chirurgicaux par année : Il y a eu sept cas de chirurgie orthognatique en 1990, mais une tendance à la hausse a été observée après 2004 avec plus de 100 cas par an et plus de 150 cas par an après 2015. Cette tendance est due à la mise en place d'une couverture d'assurance pour les traitements chirurgicaux orthodontiques, ce qui a réduit la charge financière sur les patients.

Bien que le coût demeure l'une des principales préoccupations des patients et des familles, il est important que le chirurgien et le patient aient une perception précise de la valeur du service fourni.

7. Suites chirurgicales.

Dans notre série les suites chirurgicales étaient simples pour tous nos patients.

La prévalence des complications peut varier d'une étude à l'autre en raison de différences entre les méthodes et les paramètres.

Des études antérieures ont révélé des taux de complications de 9,7 % chez un échantillon de 1 294 patients (**Chow et al. [100]**), de 12,4 % chez 1000 patients (**Robl et al. [101]**) et de 25,6 % chez 3 236 patients ayant effectué des opérations chirurgicales (**Iannetti et al. [102]**).

Parmi 485 patients opérés, 93 complications ont été signalées (19,2 %) dans la série F.M. Zaroni et al [103]

Dans l'étude de J. Ferri et al [104], Sur un échantillon de 5025 patients, seulement 73 complications ont été identifiées incluant des complications vasculaires, ophtalmiques, des infections, des pseudarthroses et des fractures de la base du crâne

Les complications en chirurgie orthognatique sont rares. Bien que bon nombre d'entre elles soient gérables, d'autres pourraient avoir des résultats indésirables. Chaque complication a son propre traitement. La prévention peut être réalisée avec des techniques chirurgicales parfaites. Cependant, certaines complications ne peuvent être évitées même avec des chirurgiens qualifiés.

Tableau : Prévalence de complications suite à une chirurgie orthognatique

Etudes	Echantillon	Prévalence
Chow et al. 2007[100]	1294	9.7 %
Robl et al. 2014[101]	1000	12.4%
Iannetti et al. 2013[102]	3236	25.6%
F.M. Zaroni et al 2019 [103]	485	19.6%
J. Ferri et al 2019 [104]	5025	1.45%

8. Orthodontie

Tous nos patients ont bénéficié d'une orthodontie post chirurgicale.

Selon Park, J.-U. [105], La durée totale de l'orthodontie post-chirurgicale peut nécessiter entre 6 et 10 mois pour être terminée

LUTHER ET AL. [106] ont objectivé que la durée médiane du traitement postopératoire était de 7,5 mois (intervalle de 5 à 11 mois).

Park et al [107] ont rapporté que la phase orthodontique post-chirurgicale dure à peu près 6 à 8 mois en moyenne

9. Impact de la chirurgie orthognatique.

9.1. Aspect esthétique

Dans notre série 100 % des patients ont été satisfaits du résultat esthétique. Aucun de nos patients ne rapporte une insatisfaction sur ce plan

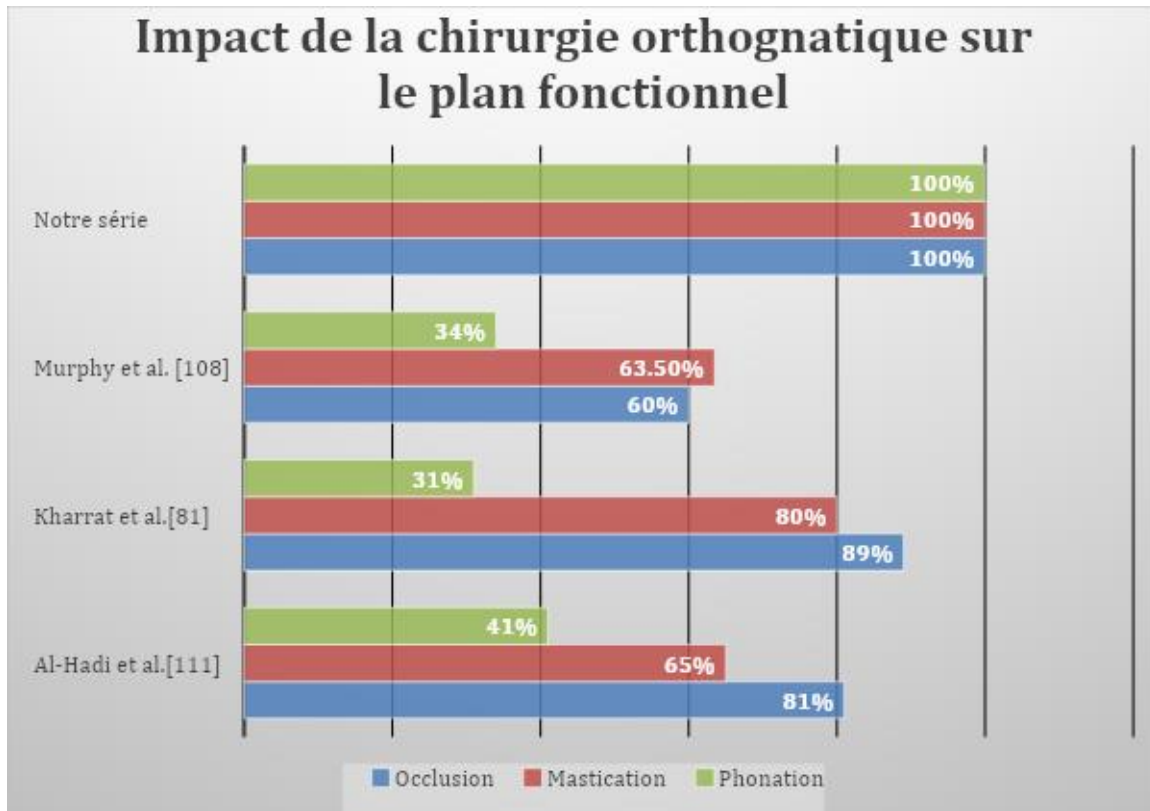
Tableau : Comparaison du taux de satisfaction esthétique (en %) entre notre étude et des études de la littérature

	Satisfaction esthétique (%)
S. Ponduri et al [109]	91 %
Murphy et al. [108]	93 %
Kharrat et al.[81]	97.8%
Flanary et al. [110]	100%
Notre étude	100%

Notre résultat va dans le même sens que ceux de la littérature ce qui prouve que la chirurgie orthognatique est le plus souvent responsable d'une amélioration esthétique.

9.2. Aspect fonctionnel

Dans notre étude, la satisfaction fonctionnelle était de l'ordre de 100% avec des degrés variables.



Graphique 16 : Comparaison du taux de l'amélioration fonctionnelle (en %) entre notre étude et des études de la littérature

Sur le plan ventilatoire, tous nos patients ont amélioré leur respiration à des degrés différents.

L'étude de Raffaini [112] mesure une augmentation du volume de l'espace aérien pharyngé de 56 %, et cette augmentation est associée à une amélioration respiratoire ressentie par les patients.

Nos résultats rejoignent ceux de la littérature confirmant ainsi le rôle majeur du traitement orthodontico-chirurgical dans la normalisation des fonctions faciales.

Nos résultats auraient sûrement été plus précis avec un plus grand échantillon, mais les protocoles orthodontico-chirurgicaux demeurent inaccessible pour la population marocaine même pour les mutualistes car les préparations orthodontiques ne sont pas prises en charges par la mutuelle.

Ajoutant à ça le manque de praticiens aptes à pratiquer ces protocoles.

Prenant à titre d'exemples la ville de Fès, seulement 9 orthodontistes y exercent.

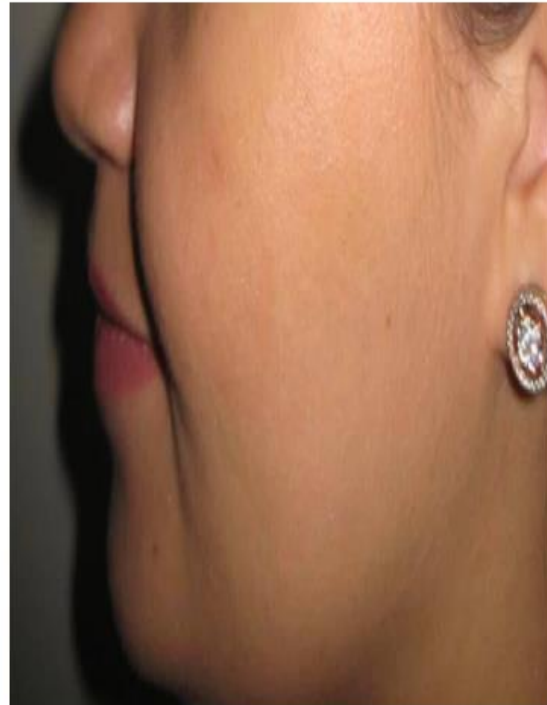
En ce qui concerne les chirurgiens maxillo-faciaux au Maroc, on compte environ une centaine entre résidents, spécialistes et enseignants comparé à 1 137 chirurgiens maxillo-faciaux et stomatologues exerçant en France. [113]

Et il faut noter que parmi ces 100 chirurgiens, seulement une dizaine pratiquent la chirurgie orthognatique.

Nous allons maintenant illustrer notre propos avec trois cas cliniques assez représentatifs des résultats de la chirurgie orthognatique.

AVANT

APRÈS



Avant

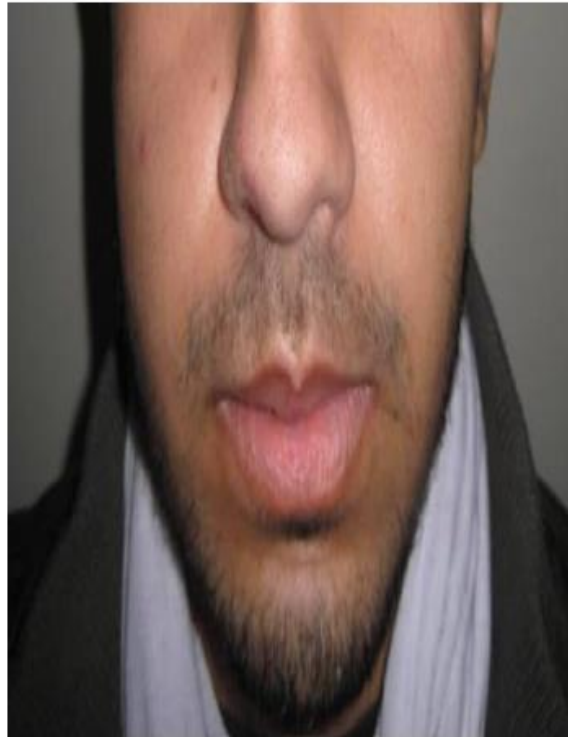
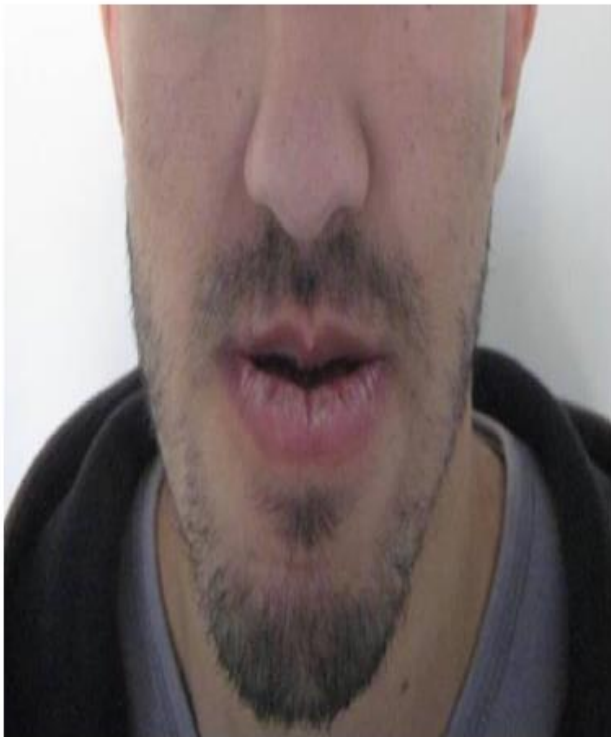


Après



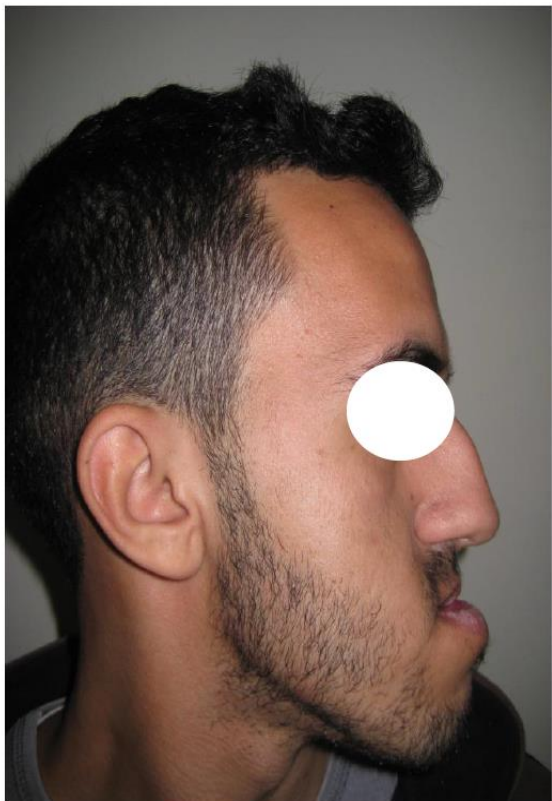
AVANT

APRÈS



Avant

Après



CONCLUSION

La chirurgie orthognatique a pour but de rétablir l'alignement idéal des mâchoires l'une par rapport à l'autre permettant ainsi la correction de certains types de malocclusion et de rétablir l'harmonie faciale. Le maxillaire et la mandibule sont ainsi repositionnés adéquatement dans les 3 axes de l'espace en fonction du reste du crâne et du squelette facial.

Cette chirurgie est un geste de haute technicité, nécessitant de la part du praticien qui la réalise des connaissances étendues chirurgicales, médicales et dentaires, et surtout une expérience.

Les protocoles orthochirurgicaux restent coûteux dans notre contexte marocain, aussi le nombre de praticiens aptes à pratiquer ces protocoles reste réduit ce qui nous conduit à la nécessité de former plus de chirurgiens et d'orthodontistes ce qui pourrait réduire le coût de ces protocoles.

RÉSUMÉS

RESUME

Introduction :

La chirurgie orthognatique vise à corriger les dysmorphoses maxillo-faciales en modifiant la structure osseuse de la face. C'est une Chirurgie invasive et surtout coûteuse pour notre contexte marocain.

Le but de notre étude est de rapporter notre expérience marocaine dans la prise en charge des dysmorphoses maxillo-mandibulaire.

Matériels et méthodes :

Nous avons mené une étude rétrospective sur 20 patients porteurs de dysharmonies maxillo-mandibulaires et ayant bénéficié d'une chirurgie orthognatique pour leur dysmorphose dans le service de chirurgie maxillo-faciale et stomatologie de l'hôpital militaire Moulay Ismail de Meknès entre Juillet 2012 et Janvier 2019.

Tous les patients avaient bénéficié d'une préparation orthodontique, une étude des moulages, analyse architecturale de Delaire des téléradiographies et un orthopanthomogramme.

Résultats :

L'âge moyen de notre série était de 23 ans, avec un sexe ratio Homme/Femme à 0.42. Les motivations esthétique et fonctionnelle allaient de pair et étaient indissociables chez nos patients. 7 patients présentaient un mauvais état bucco-dentaire.

La durée moyenne de la préparation orthodontique était 13.2 mois et son coût variait entre 15 000 DH et 30 000 DH

Selon le type de chirurgie, le prix de l'intervention variait entre 20 000 DH et 30 000 DH. Les suites chirurgicales étaient simple.

Une nette amélioration a été mise en évidence sur le plan esthétique et fonctionnelle.

Discussion :

Afin d'obtenir un résultat satisfaisant et stable il faut une normalisation de l'occlusion des rapports osseux ; des tissus mous et des fonctions et esthétique.

Dans notre contexte marocain on a été confronté à des patients édentés partiellement ce qui compliquait aussi bien la préparation orthodontique que la chirurgie, la distraction maxillaire a été faite par un appareillage confectionné par le prothésiste pour abaisser le coup de la chirurgie.

Conclusion :

Les protocoles ortho chirurgicaux restent coûteux dans notre contexte marocain, aussi le nombre de praticiens aptes à pratiquer ces protocoles reste réduit ce qui nous conduit à la nécessité de former plus de chirurgiens et d'orthodontistes ce qui pourrait réduire le coût de ces protocoles.

ABSTRACT

Introduction

Orthognatic surgery aims to correct maxillo–facial dysmorphoses by modifying the bone structure of the face. It is an invasive Surgery and especially expensive for our Moroccan context.

The purpose of our study is to report our Moroccan experience in the management of maxillo–mandibular dysmorphoses.

Material and methods

We have led a retrospective study on 20 patients, who suffered from maxillomandibular disharmony, and underwent an orthognatic surgery at the stomatology and maxillo–facial surgery department, at the Moulay Ismail military hospital in Meknes, between the period of July 2012 and January 2019.

All patients had received orthodontic preparation, molding study, Delaire's architectural analysis of teleradiographies and orthopantomogram

Results

The average age was 23 years, with a sex ratio of Male to Female at 0.42. The aesthetic and functional motivations went hand in hand and were inseparable in our patients. 7 patients had poor oral condition.

The average length of orthodontic preparation was 13.2 months and its cost ranged from 15,000 DH to 30,000 DH

Depending on the type of surgery, the cost of the procedure ranged from 20,000 DH to 30,000 DH. No post–operatory complications were found.

A marked improvement was highlighted in aesthetic and functional terms.

Discussion

In order to obtain a satisfactory and stable result, it is necessary to normalize the occlusion of bone relationships; soft tissue and functions and aesthetics.

In our Moroccan context, we were confronted with partially edentulous patients, which complicated orthodontic preparation as well as surgery, the maxillary distraction was made by a device made by the prosthetist to lower the cost of the surgery.

Conclusion

Orthosurgical protocols are still expensive in our Moroccan context, also the number of practitioners who can practice these protocols is still reduced, leading to the need to train more surgeons and orthodontists, which could reduce the cost of these protocols.

ملخص

مقدمة

تهدف جراحة الفكين أساسا إلى تصحيح خلل عدم توافق الفكين عن طريق تعديل الهيكل العظمي للوجه. إنها عملية جراحية غزيرة وقبل كل شيء مكلفة لسياقنا المغربي . الهدف من دراستنا هو الإبلاغ عن تجربتنا المغربية في إدارة عدم تناسق الفكين

المواد والأساليب

لقد قمنا بدراسة استرجاعية تضم 20 مريضا يعانون من عدم تناسق ما بين الفكين العلوي و السفلي والذين خضعوا لجراحة التقويم. و قد تمت الدراسة بمصلحة جراحة الوجه و الفكين و طب الفم بمستشفى مولاي إسماعيل العسكري في مكناس وذلك خلال فترة ممتدة ما بين يوليو 2012 ويناير 2019.

لقد استفاد جميع المرضى من التحضير لتقويم الأسنان، ودراسة القوالب، وتحليل ديلير الهيكلية للتصوير بالأشعة وتقويم العظام

النتائج

كان متوسط عمر لدينا 23 سنة، مع نسبة الجنس الذكور/ الإناث تقدر ب 0.42% . الدوافع الجمالية والوظيفية ذهبت جنبا إلى جنب وكانت لا تنفصل لدى المرضى. 7 من هؤلاء مرضى كانوا يعانون من حالة فم سيئة.

كان متوسط مدة التحضير لتقويم الأسنان هو 13.2 شهرا وتتراوح تكلفتها بين 15,000 درهم و 30. 000 درهم. بناءً على نوع الجراحة ، تراوح سعر الإجراء بين 20,000 درهم و 30,000 درهم. لم تسجل أي مضاعفات بعد الجراحة. وقد تم إبراز تحسن واضح على المستوى الجمالي والوظيفي.

المناقشة

من أجل الحصول على نتيجة مرضية ومستقرة ، من الضروري رجوع الوجه إلى حالته الطبيعية أي انسداد رابطة العظام ، الأنسجة اللينة ، و تعديل الوظائف والجانب الجمالي. في سياقنا المغربي ، واجهنا مرضى يفتقرون إلى جزء من أسنانهم ، مما أدى إلى تعقيد عملية تحضير تقويم الأسنان بالإضافة إلى الجراحة ، وتمت عملية توسيع الفك العلوي بواسطة جهاز صنعه طبيب أسنان لخفض تكلفة الجراحة.

خلاصة

لا تزال العلاجات التقويمية و الجراحية مكلفة في سياقنا المغربي ، كما يظل عدد الممارسين لها منخفضًا مما يؤدي بنا إلى الحاجة إلى تدريب المزيد من الجراحين ومقومي الأسنان مما قد يقلل من تكلفة هذه البروتوكولات.

GRAPHIQUES

Graphique 1 : Répartition selon l'âge

Graphique 2 : Répartition selon le sexe

Graphique 3 : Motivation derrière le recours à la chirurgie orthognatique

Graphique 4 : Répartition des patients selon leur état bucco-dentaire

Graphique 5 : Préparation Orthodontique

Graphique 6 : Durée de préparation orthodontique

Graphique 7 : Le coût de la prise en charge orthodontique

Graphique 8 : Le coût de l'intervention

Graphique 9 : Suites chirurgicales

Graphique 10 : Orthodontie Postopératoire

Graphique 11 : La satisfaction esthétique.

Graphique 12 : Amélioration de l'occlusion

Graphique 13 : Amélioration de la phonation

Graphique 14 : Amélioration de la mastication

Graphique 15 : Amélioration de la respiration

Graphique 16 : Comparaison du taux de l'amélioration fonctionnelle (en %) entre notre étude et des études de la littérature

ICONOGRAPHIE

Figure 1 : La mandibule

Source : « Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie pour le 2 e cycles des études médicales-Elsevier (2005) : Anatomie cranio faciale. »

Collège hospitalo-universitaire Français de chirurgie maxillo-faciale et stomatologie

Figure 2 : Éléments osseux constitutifs du massif facial

Source : Docteur Olivier PALOMBI

« Anatomie de la tête osseuse Chapitre 20 : La base du crâne ». Année universitaire 2010/2011 Université Joseph Fourier de Grenoble

Figure 3 : Anatomie tégumentaire : Les couches

Source : Sinna, R., Herlin, C., Garson, S., Dast, S., & Delay, E.

« Bases anatomique du tégument facial appliquées à la chirurgie du rajeunissement facial » (2017)

Figure 4 : Les muscles peauciers

Source : « Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie pour le 2 e cycles des études médicales-Elsevier (2005) : Anatomie cranio faciale. »

Collège hospitalo-universitaire Français de chirurgie maxillo-faciale et stomatologie.

Figure 5 : Les différents étages du visage et leurs limites

Source : F. Cheynet, Raymond Gola, L. Guyot, O. Richard

Bases fondamentales de l'analyse céphalométrique fonctionnelle et esthétique de profil

Figure 6 : Les différentes divisions de l'étage inférieur.

Source : F. Cheynet, Raymond Gola, L. Guyot, O. Richard

Bases fondamentales de l'analyse céphalométrique fonctionnelle et esthétique de profil

Figure 7 : Les rapports transversaux de la face.

Source : F. Cheynet, Raymond Gola, L. Guyot, O. Richard

Bases fondamentales de l'analyse céphalométrique fonctionnelle et esthétique de profil

Figure 8 : Les angles et les lignes de la face (vue de profil)

Source : Paquet G, Martin-Lacombe M (1965) Principaux points anthropométriques utilisés en orthopédie dento-faciale. SocFrOrthopDento-faciale 1 -130.

Figure 9 : le tracé du profil cutané.

Source: Ricketts RM (1957) cephalometric synthesis.

Am J Orthodont 46: 647-73

Figure 10 : les types de profil selon l'angle fronto-facial.

Source: Ricketts RM (1957) cephalometric synthesis.

Am J Orthodont 46: 647-73

Figure 11 : Les trois types de profil selon l'angle fronto-facial.

Source : Paquet G, Martin-Lacombe M (1965) Principaux points anthropométriques utilisés en orthopédie dento-faciale. SocFrOrthopDento-faciale 1 -130.

Figure 12 : La participation du maxillaire à la formation des cavités nasales orbitaires.

Source : J.-F. Gaudy, T. Gorce « Os maxillaire : morphologie et sinus maxillaire. »

Figure 13 : Le réseau endosté

Source : ROHEN J-W, YOKOCHI C. : Anatomie humaine [texte imprimé] : atlas Photographique d'anatomie systématique et topographique.

Paris : Vigot. 1991, 1 Vol. VIII

Figure 14 : Vascularisation et innervation maxillaire et mandibulaire

Source : Dr. ESCAMILLA AGATHE ; DOCTEUR GINESTE Laurent

« ANALYSE DES CONCEPTS IMPLANTAIRES SUR LE SECTEUR ANTERIEUR » 2012

Figure 15 : Dent en coupe frontale

Source : « Anatomie de la dent. » ufsbd Union française pour la santé bucco-dentaire.

Figure 16 : Nom et fonction des dents

Source : « Anatomie de la dent. » ufsbd Union française pour la santé bucco-dentaire.

Figure 17 : Arcade dentaire adulte.

Source : « Anatomie de la dent. » ufsbd Union française pour la santé bucco-dentaire

Figure 18 : Le plan sagittal, la courbe de Spee

Source : Praud J (1974) Les points M et Pts sur le vivant : étude téléradiographiquetridimensionnelle.

Orthod Fr 45 :242-5.

Figure 19 : Courbe de Wilson.

Source : Praud J (1974) Les points M et Pts sur le vivant : étude téléradiographiquetridimensionnelle.

Orthod Fr 45 :242-5

Figure 20 : vue Latérale d'une ATM gauche montrant les ligaments extrinsèques.

Source : vue Latérale d'une ATM gauche montrant les ligaments extrinsèques d'après Netter

Figure 21 : Articulation temporo-mandibulaire en coupe sagittale

Source : PIERRE BONFILS. JEAN MARC CHEVALLIER « Anatomie : Tome 3, ORL »

Figure 22 : vue latérale du ptérygoïdien latéral droit.

Source : MANUEL DE PALPATION OSSEUSE ET MUSCULAIRE, 2E ÉDITION. Points gâchettes, zones de projection et étirements de Joseph E. Muscolino, 2ème édition, Elsevier Masson, 2018

Figure 23 : Vue latérale du temporal droit.

Source : MANUEL DE PALPATION OSSEUSE ET MUSCULAIRE, 2E ÉDITION. Points gâchettes, zones de projection et étirements de Joseph E. Muscolino, 2ème édition, Elsevier Masson, 2018

Figure 24 : Vue latérale du masséter droit.

Source : MANUEL DE PALPATION OSSEUSE ET MUSCULAIRE, 2E ÉDITION. Points gâchettes, zones de projection et étirements de Joseph E. Muscolino, 2ème édition, Elsevier Masson, 2018

Figure 25 : Muscles abaisseurs de la mandibule

Source: Gray's Anatomie pour les étudiants de Drake RL, Vogkl AW, Mitchell AWM, 2^e édition, Elsevier Masson, 2010 (traduction de Gray's Anatomy for Students de Drake RL, Vogkl Aw, Mitchell AWM, 2nd ed., © Churchill Livingstone, an imprint of Elsevier Inc., Philadelphia, 2008)

Figure 26 : Innervation sensitive

Source : Université numérique Francophone des sciences de la santé et du sport. Campus de Sémiologie, Neurologie Le V (ou Nerf Trijumeau), Innervation sensitive de la Face. 2010–2011

Figure 27 : Les dangers vasculaires.

Source : BONFILS P, CHEVALLIER JM. : Anatomie [3], ORL [texte imprimé]. Paris : Flammarion. XIV

Figure 28 : Les résistances à la mobilisation.

CHEVREL JP, FONTAINE C et al. : Tête et cou [texte imprimé]. In : Anatomieclinique, tome 3. Par Springer–Verlag, 1996, 1 Vol. XX

Figure 29 : Articulation temporo-mandibulaire.

Source : Courtoisie de Robin Lebègue.

Figure 30 : La rétromaxillie

Source : Delaire J.

Maxillary development revisited: relevance to the orthopedic treatment of Class III malocclusions.

Eur J Orthod. 1997 Jun;19(3):289-311.

Figure 31 : Prognathisme mandibulaire

Source : Delaire J.

Considérations sur la croissance faciale (en particulier du maxillaire supérieur).

Déductions thérapeutiques.

RevStomatolChirMaxillofac 1971.72:57-76

Figure 32 : Les classes d'Angle

Source : Philippe J, Sueur S (1972) la synthese cephalometrique ou prevision de croissance et de traitement selon RM Ricketts.

Rev OrthopDento-facial 6

Figure 33 : Construction architecturale de la face antérieure et postérieure.

Figure 34 : Schéma d'un patient hypodivergent

Source : M.-J. Boileau, F. de Brondeau et F. Darque

« Orthopédie dentofaciale » Guide clinique d'odontologie © 2011 Elsevier Masson.

Figure 35 : Schéma d'un patient hyperdivergent.

Source : M.-J. Boileau, F. de Brondeau et F. Darque

« Orthopédie dentofaciale » Guide clinique d'odontologie © 2011 Elsevier Masson.

Figure 36 : Rapports interarcades transversaux

Source : M.-J. Boileau, F. de Brondeau et F. Darque

« Orthopédie dentofaciale » Guide clinique d'odontologie © 2011 Elsevier Masson.

Figure 37 : Photographie de profil

Source : Iconographie du service.

Figure 38 : photographie de face, Les lèvres décontractées

Source : Iconographie du service.

Figure 39 : photographie de face, souriant.

Source : Iconographie du service.

Figure 40 : photographie axiale inférieure

Source : Iconographie du service.

Figure 41 : Simulation sur les moulages

Source : Raphaël.B, Morand.B,Dechamboux.J, Fréna.S, Richard.M, Gariod.G,et al.

Ostéotomies maxillo-mandibulaires: techniques.

Encyclopédie Médico-Chirurgicale,45-6042003

Figure 42 : Tracés de l'ostéotomie de LeFort 1 et les pièces mobilisées en vue sagittale et frontale. Courtoisie de Robin Lebègue.**Figure 43 : Incision vestibulaire mucopériostée de 13 à 23 environ au-dessus de la zone de réflexion gingivale**

Source : G. Deffrennes, J. Ferri, E. Garreau, D. Deffrennes

Ostéotomies maxillo-mandibulaires: techniques chirurgicales et indications.

Dans EMC - Techniques chirurgicales - Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique. Article 45-604-B

Figure 44 : Décollement sous périoste exposant les corps des maxillaires

Source : G. Deffrennes, J. Ferri, E. Garreau, D. Deffrennes

Ostéotomies maxillo-mandibulaires: techniques chirurgicales et indications.

Dans EMC - Techniques chirurgicales - Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique. Article 45-604-B

Figure 45 : Fracture d'abaissement du plateau palatin « down fracture »

Source : G. Deffrennes, J. Ferri, E. Garreau, D. Deffrennes

Ostéotomies maxillomandibulaires: techniques chirurgicales et indications.

Dans EMC – Techniques chirurgicales – Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique. Article 45-604-B

Figure 46 : Mobilisations et sotéosynthèses conventionnelles du maxillaire

Source : G. Deffrennes, J. Ferri, E. Garreau, D. Deffrennes

Ostéotomies maxillomandibulaires: techniques chirurgicales et indications.

Dans EMC – Techniques chirurgicales – Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique. Article 45-604-B

Figure 47 : Lefort I, avancée maxillaire et contention par des microplaques vissées.

Source : Iconographie du service.

Figure 48 : Ostéotomie Lefort I : vue opératoire.

Source : Iconographie du service.

Figure 49 : Contre-incision mucopériostée vestibulaire selon Epker rugination sous-périostée

Figure 50 : Exposition du ramus mandibulaire après rugination sous périostée.

Source : G. Deffrennes, J. Ferri, E. Garreau, D. Deffrennes

Ostéotomies maxillomandibulaires: techniques chirurgicales et indications.

Dans EMC – Techniques chirurgicales – Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique. Article 45-604-B

Figure 51 : Clivage mandibulaire er repérage du nerf alvéolaire inférieur.

Source : Iconographie du service

Figure 52 : Ostéotomie sagittale selon Obwegeser et Epker (A, B).

Source : G. Deffrennes, J. Ferri, E. Garreau, D. Deffrennes

Ostéotomies maxillomandibulaires: techniques chirurgicales et indications.

Dans EMC – Techniques chirurgicales – Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique. Article 45-604-B

Figure 53 : Abord de la région génienne.

Source : G. Deffrennes, J. Ferri, E. Garreau, D. Deffrennes

Ostéotomies maxillomandibulaires: techniques chirurgicales et indications.

Dans EMC – Techniques chirurgicales – Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique. Article 45-604-B

Figure 54 : Différentes modalités de mobilisation du segment génien ostéotomisé.

Source : G. Deffrennes, J. Ferri, E. Garreau, D. Deffrennes

Ostéotomies maxillomandibulaires: techniques chirurgicales et indications.

Dans EMC – Techniques chirurgicales – Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique. Article 45-604-B

Figure 55 : Vue opératoire de la génioplastie.

Source : Iconographie du service

BIBLIOGRAPHIE

[1] Saban, Y., Polsell, R., & Ruvolo, V. (2011).

Anatomie de la face. Chirurgie Plastique Réparatrice De La Face et Du Cou

[2] Collège hospitalo universitaire de chirurgie maxillo faciale et stomatologie ; dirigé par Jacques Lebeau

Chirurgie maxillo faciale et stomatologie pour le 2ème cycle des études médicales.2005

[3] Izard G.

The gonio-mandibular angle in dentofacial orthopedia.Int J Orthodontia. 1927; 13:578

[4] Richter P. MossazC.Goudot P.

Chirurgie correctrice des malformations ou dysmorphoses maxillomandibulaires

Encycl Med Chir (Elsevier, Paris), Stomatologie, 22-066-D-10 ,1998, 1 -14.

[5] Ricketts RM (1979)

the interdependence of the nasal and oral capsules, in McNamara JA, Naso-respiratory function and craniofacial growth.

[6] Steiner CC.

The use of cephalometrics as an aid to planning and assessing orthodontic treatment. Am J Orthod. 1960; 46:721 -754.

[7] J.-F. Gaudy, T. Gorce

Os maxillaire : morphologie et sinus maxillaire

Elsevier Masson, 2011

[8] Davarpanah M, Szmukler-Moncler S, Khoury pm, Jakubowicz-kohen b, Martinez h.

Manuel d'Implantologie clinique 2nd Edition, 2008, Editions CdP, Paris, 539 pages.

[9] Bell WH.

Revascularization and bone healing after anterior maxillary osteotomy: a study using adult rhesus monkeys.

J Oral Surg Am Dent Assoc 1965. Avr 1969;27(4):249-55.

[10] J.-D. Orthlieb, L. Darmouni, A. Pedinielli, J. Jouvin Darmouni

Fonctions occlusales : aspects physiologiques de l'occlusion dentaire humaine.

Dans EMC – Médecine buccale 2013, Article 28-160-B-10

[11] Pierre Bonfils, Jean-Marc Chevallier

Anatomie : Tome 3, ORL

Médecine Sciences Publications, 1989

[12] Amigues JP.

L'ATM une articulation entre l'ostéopathe et le dentiste DE VERLAQUE, 1991

[13] Karabouta I, Martis C.

The TMJ dysfunction syndrome before and after sagittal split osteotomy of the rami

J. Maxillofac surg. Août 1985,13 (4) : 185-5

[14] ROHEN J-W, YOKOCHI C.

Anatomie humaine : Atlas photographique de l'anatomie systématique et topographique, 1996

[15] Ellis E, Throckmorton G, Sinn DP.

Functional characteristics of patients with anterior open bite before and after surgical correction. Int J Adult Orthodon Orthognath Surg. 1996;11(3):211 -23.

[16] Zarrinkelk HM, Throckmorton GS, Ellis E, Sinn DP.

Functional and morphologic alterations secondary to superior repositioning of the maxilla.

Oral Maxillofac Surg Off J Am Assoc Oral Maxillofac Surg. nov 1995;53(11):1258-67.

[17] LaBanc JP, Epker BN.

Changes of the hyoid bone and tongue following advancement of the mandible.

Oral Surg Oral Med Oral Pathol. avr 1984;57(4):351 -6.

[18] Sorin T.

L'os Hyoïde. Mém Réalisé Dans Cadre Certif D'anatomie D'imagerie Morphog 2006-

2007 Univ Nantes.

[19] Raberin M.

Incidences cliniques des postures de la zone orolabiale.

Encycl Méd Chir Pairs Odontol Dento-Faciale 23-474-B-10 2007 25 [Internet].

Disponible sur: <http://www.em-consulte.com/en/article/68127>

[20] Landouzy J, Sergent Delattre A, Fenart R.

La langue : déglutition, fonctions orofaciales, croissance crâniofaciale.

Int Orthod 2009 73227-256 [Internet]. Disponible sur :

http://mhflux.free.fr/1_nez/4_kinesitherapie_orl/deglutition.htm

[21] C.Vacher, F.Gyna-Gorse

L'innervation motrice de la face. Anatomie chirurgicale et radiologique des paralysies faciales et de leur réparation chirurgicale

Annales de Chirurgie Plastique Esthétique October 2015, Pages 363-369

[22] G. Deffrennes, J. Ferri, E. Garreau, D. Deffrennes

Ostéotomies maxillomandibulaires: techniques chirurgicales et indications.

Dans EMC – Techniques chirurgicales – Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique. Article 45–604–B

[23] Wolford LM, Rodrigues DB, Limoeiro E.

Orthognathic and TMJ surgery: postsurgical patient management.

J Oral Maxillofac Surg Off J Am Assoc Oral Maxillofac Surg. nov 2011;69(11):2893- 903.

[24] Nooreyazdan M, Trotman C–A, Faraway JJ.

Modeling Facial Movement: II. A Dynamic Analysis of Differences Caused by Orthognathic Surgery.

J Oral Maxillofac Surg Off J Am Assoc Oral Maxillofac Surg. nov 2004;62(11):1380-6.

[25]. PERNKOPF E. et al.:

Atlas of topographical and applied human anatomy [texte imprimé]. 2e éd. Urban&Schwarzenberg, 1980, 1 Vol. XV–302.

[26]. Couly G.

La loge manducatrice et son contenu. EncyclMédChir ,Stomatol 2201 B15. Paris, 1989.

[27]. Wikkeling. O.M.E and Koppendraaier, J. (1973).

In vitro studies on lines of ostectomy.Journal of maxillofacial surgery.I, 209.

[28]. Harnet JC1 , Kahn JL, Bacon W, Sick H.

Methods for the anthropological and tele radiographic study of the pterygoid process; 1991 –1992;74:3–10.

[29] Michel Limme, Annick Bruwier

Ventilation buccale et SAOS chez l'enfant

L'Orthodontiste Vol. 5 n° 4 septembre – octobre 2016

[30] Solow B, Tallgren A.

Head posture and craniofacial morphology.

Am J Phys Anthropol. 1976 May;44(3):417–35.

[31] Solow B, Kreiborg S.

Soft-tissue stretching: a possible control factor in craniofacial morphogenesis.

Scand J Dent Res. sept 1977;85(6):505-7.

[32] Bassigny F.

Manuel d'orthopédie dento-faciale. Masson; 1991. 242 p

[33] Nahmani L.

Kinésiologie : fonctions et dysfonctions dentaires, occlusales, cranio-mandibulaire et vertébrale.

Comedent. 1990;

[34] Petit HP, Chateau ME.

Orthognathie. Principes. Raisonnements. Pratique.

Paris : Masson, 1993

[35] Soulet.

Etude de la déglutition dysfonctionnelle relation entre les muscles et l'équilibre vertical et la sangle périphérique.

[36] Coornaert H, Doual A, Milbled G

Infantile deglutition and electromyography

Rev Stomatodontol Nord Fr. 1972 ; 27 (106) :93–103

[37] COLLEGE NATIONAL D'OCCLUSODONTOLOGIE (CNO)

Lexique : occlusodontologie.

Paris : Quintessence international ; 2001. p. 47.

[38] Niles F. Guichet

Occlusion 2nd ed.

Denar Corp., 1977

[39] Ameisen E, Auclair-Assad C, Rolland ML.

Phonation et Orthodontie.

Encycl Méd Chir 22-009-B-10, 2003, 10 p

[40] Caillard E.

Théories et étiologies des anomalies dentomaxillaires.

Disponible sur: <http://www.emconsulte.com/article/20819/theories-et-etologiesdes-anomalies-dentomaxillai>

[41] Fournier M, Girard M.

Acquisition and sustainment of automatic reflexes in maxillofacial rehabilitation

Orthod Fr. 2013 Sep; 84(3): 287-94.

[42] Société française d'Orthopédie dento-faciale

Mastication et Orthodontie

[43] Coendoz S. ATM

Articulation temporo-mandibulaire. : février 2000.

[44] Gola R, Cheynet F, Guyot L, Richard O.

Manifestations ophtalmologiques des dysfonctionnements de l'appareil manducateur.

Journal Français d'Ophtalmologie. Vol 25, N° 5 - avril 2002 pp. 493-500

[45] Pahkala RH, Kellokoski JK.

Surgical-orthodontic treatment and patients' functional and psychosocial well-being.

Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2007 Aug;132(2):158-64

[46] M.-J. Boileau, F. de Brondeau et F. Darque

Orthopédie dentofaciale, guide clinique d'odontologie

Elsevier Masson, 2011

[47] A. J. Horn et M. Englebert.

« L'analyse de TWEED, une approche originale de l'analyse de l'espace total de la denture » 2010

[48] VARGERVIK K., HARVOLD E.P.

Response to activator treatment in Class II malocclusion. – Am. J. Orthodont., 1985, 88, 242-251

[49] MERVILLE LC. VINCENT JL. JACQUET A.

Chirurgie correctrice des dysmorphies maxillo-mandibulaires. Encycl Méd Chir (Elsevier, Paris) , Stomatologie, 22-066-C-10, 1980 : 1 -21

[50] Richter P. Mossaz C. Goudot P.

Chirurgie correctrice des malformations ou dysmorphoses maxillomandibulaires

Encycl Med Chir (Elsevier, Paris), Stomatologie, 22-066-D-10 ,1998, 1 -14

[51] McNAMARA .

Traitement orthodontique et orthopédique en denture mixte. 1993

[52] PETIT H.P. CHATEAU M.E.

Orthognathie : Principes, raisonnements, pratique.

Masson , Paris , 1995

[53] W.R. PROFFIT H. FIELDS.

Contemporary orthodontics, second édition,
Mosby Year Book St. Louis 1993.

[54] Le Gall M, Mattera R, Cheynet F.

La chirurgie de première intention : indications, avantages et inconvénients.
Orthod Fr. mars 2015 ;86(1) :39-65.

[55] Goudot P, Canal P, Garcia R, Yachouth J .

Chapitre 2 : Principes de la collaboration orthodontico-chirurgicale.
In : Canal.P, Goudot.P. Dymorphies maxillo-mandibulaires : Traitement orthodontico- chirurgical.
Elsevier Masson SAS, Paris.201 2. p :10-27. ISBN : 978-2-294-71007-0

[56] Garcia.R, Deffrennes.D, Richter.M, Mossaz.C, Canal.P, Tulasne J-F , Goudot.P.

Chapitre 3 : Plans de traitement et prise en charge.
In: Canal.P, Goudot.P Dymorphies maxillo-mandibulaires: Traitement orthodonticochirurgical .
Paris. Elsevier Masson SAS. 2012. p :30-96. ISBN : 978-2-294-71007-0

[57] Raphaël.B, Morand.B, Dechamboux.J, Frénea.S, Richard.M, Gariod.G,et al.

Ostéotomies maxillomandibulaires: techniques.
Encyclopédie Médico-Chirurgicale,45-6042003.

[58] Larson BE.

Orthodontic Preparation for Orthognathic Surgery.
Oral Maxillofac Surg Clin N Am. nov 2014;26(4):441 -58.

[59] Nagasaka H, Sugawara J, Kawamura H, Nanda R.

« Surgery first » skeletal Class III correction using the Skeletal Anchorage System. J
Clin Orthod JCO. févr 2009;43(2):97-105

- [60] Raphaël.B, Morand.B,Dechamboux.J, Frénea.S, Richard.M, Gariod.G,et al.
Ostéotomies maxillo-mandibulaires: techniques.
Encyclopédie Médico-Chirurgicale,45-6042003
- [61] Delaire J.
Étude architecturale et structurale cranio-faciale (de profil).
Rev Stomatol Chir Maxillofac ,1978;79:1 -33.
- [62] Information médicale sur l'anesthésie : proposition de la SFAR. Ann Fr Anesth Réanim,1998 ; 17 : 3-4.
- [63] Freidel M.
La chirurgie orthognathique.
Rev StomatolChirMaxillofac2001 ; 102 : 4.
- [64] Spaey YJ, Bettens RM, Moammerts MY, Adriaens J, Van Landuyt HW, Abeloos JV et al.
A prospective study on infectious complications in orthognathic surgery.
J. Oral maxillofacial surgery 2005 ; 33 :24-9.
- [65] Yu CN, Chow TK, Kwan AS, Wong SL, Fung SC.
Intraoperative blood loss and operating time in orthognathic surgery using induced hypotensive general anaesthesia: prospective study.
Hong Kong Med J 2000 ;6 : 307-311
- [66] Carry PY, Dubost J, Roche C, Baud AV, Breton P, Freidel M.
Complications médicales périopératoires de la chirurgie orthognathique
Rev Stomatol Chir Maxillofac 2001 ; 102 :7-11
- [67] Bell WH, McBride KL.
Correction of the long face syndrome by LeFort I osteotomy. A report on some new technical modifications and treatment results.
Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1977;44:493-520.

[68] Bell WH.

Le Forte I osteotomy for correction of maxillary deformities.

J Oral Surg 1975;33:412-26.

[69] Schendel SA, Eisenfeld JH, Bell WH, Epker BN.

Superior repositioning of the maxilla: stability and soft tissue osseous relations.

Am J Orthod 1976;70:663-74.

[70] Precious DS, Goodday RH, Bourget L, Skulsky FG.

Pterygoid plate fracture in Le Fort I osteotomy with and without pterygoid chisel:

acomputed tomography scan evaluation of 58 patients. J Oral Maxillo-fac Surg

1993;51:151 -3.

[71] Epker BN, Schendel SA.

Total maxillary surgery.

Int J Oral Surg 1980;9:1 -24.

[72] Peri G, Vaillant JM, Grellet M.

The Trauner-Obwegeser technic in the treatment of mandibular prognathism.

Ann Chir Plast 1968;13:23-9.

[73] Dal Pont G.

Retromolar osteotomy for the correction of prognathism.

J Oral Surg Anesth Hosp Dent Serv 1961;19:42-7.

[74] EpkerBN.

Modificationsin the sagittalsplit osteotomy ofthemandible.

J Oral Surg 1977;35:157.

[75] Epker BN, Wolford LM, Fish LC.

Mandibular deficiency syndrome. II.Surgical considerations for mandibular advancement.

Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1978; 45:349-63.

[76] Hamada, Y., Sugahara, K., Yoshida, S., Watanabe, A., Bessho, H., Kasahara, K., Takano M. , Saito C. Shibahara T. ,Katakura, A. (2019).

A 27-year retrospective clinical analysis of 2640 orthognathic surgery cases in the Tokyo Dental College.

Journal of Oral and Maxillofacial Surgery, Medicine, and Pathology.

[77] Kretschmer, W. B., Baciut, G., Baciut, M., & Sader, R. (2019).

Effect of bimaxillary orthognathic surgery on dysfunction of the temporomandibular joint: a retrospective study of 500 consecutive cases.

British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery.

[78] Fowler, P., King, T., Lee, M., & Erasmus, J. (2018).

Retrospective study of eligibility for orthognathic surgery using the Index of Orthognathic Functional Treatment Need (IOFTN).

British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery, 56(5), 416–420.

[79] Harrington, C., Gallagher, J. R., & Borzabadi-Farahani, A. (2015).

A retrospective analysis of dentofacial deformities and orthognathic surgeries using the index of orthognathic functional treatment need (IOFTN). International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology, 79(7), 1063–1066.

[80] Takahashi K, Shibata T, Koseki S, Matsushita K, Yasukawa K, Shimata H, et al.

Clinicostatistical study of orthognathic surgery in our department. Jpn J Jaw Deform 2004;14:26–34

[81] K. Kharrat, M. Assante, C. Chossegras , F. Cheynet , J.L. Blanc , L. Guyot , O.

Richard

L'opinion des patients sur les conséquences fonctionnelles et esthétiques après chirurgie orthognathique

Revue de Stomatologie et de Chirurgie Maxillo-Faciale

Vol 107, N° 1 – janvier 2006

[82] Rustemeyer J, Eke Z, Bremerich A.

Perception of improvement after orthognathic surgery: the important variables affecting patient satisfaction.

Oral Maxillofac Surg. 2010 Sep;14(3):155–62.

[83] : A. Al-Asfour, M. Waheedi, S. Koshy:

Survey of patient experiences of orthognathic surgery: health-related quality of life and satisfaction.

Int. J. Oral Maxillofac. Surg. 2018; 47:

726–731. © 2018 International Association of Oral and Maxillofacial Surgeons.

[84] : Patcas, R., Cunningham, S. J., Shute, J., Lloyd, T., Obwegeser, J. A., Arjomand, L., & Sharma, S. (2017).

Motivation for orthognathic treatment and anticipated satisfaction levels—a two-centre cross-national audit.

Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery, 45(6), 1004–1009.

[85]: Yu, D., Wang, F., Wang, X., Fang, B., & Shen, S. G. (2013).

Presurgical Motivations, Self-Esteem, and Oral Health of Orthognathic Surgery Patients. Journal of Craniofacial Surgery, 24(3), 743–747.

[86]: Scariot, R., da Costa, D. J., Barbosa Rebellato, N. L., Müller, P. R., & da Conceição Ferreira, R. (2010).

Epidemiological analysis of orthognathic surgery in a hospital in Curitiba, Brazil: Review of 195 cases.

Revista Española de Cirugía Oral y Maxilofacial, 32(4), 147–151

[87] Nichols, G. A. L., Antoun, J. S., Fowler, P. V., Al-Ani, A. H., & Farella, M. (2018).

Long-term changes in oral health-related quality of life of standard, cleft, and surgery patients after orthodontic treatment: A longitudinal study. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, 153(2), 224–231.

[88]. Costa DJ.

Avaliação do tempo de tratamento ortodôntico em pacientes submetidos à cirurgia ortognática. [Thesis] Piracicaba (SP): Unicamp/FOP; 2007.

[89]. Dowling PA, Espeland L, Krogstad O, Stenvik A, Kelly A.

Duration of treatment involving orthognathic surgery. Int J Orthodon Orthognath Surg. 1999;14:146–52.

[90] Proffit WR, Miguel JA:

The duration and sequencing of surgical orthodontic treatment. Int J Adult Orthodon Orthognath Surg 10:35, 1995

[91] Luther F, Morris DO, Hart C:

Orthodontic preparation for orthognathic surgery: How long does it take and why? A retrospective study. Br J Oral Maxillofac Surg 41:401, 2003

[92] Martos Diaz, P., Gonzalez Garcia, R., Naval Gias, L., Aguirre-Jaime, A., Sastre Pérez, J., Mancha de la Plata, M., ... Diaz Gonzalez, F. J. (2010).

Time Used for Orthodontic Surgical Treatment of Dentofacial Deformities in White Patients. Journal of Oral and Maxillofacial Surgery, 68(1), 88–92.

[93] Troy BA1, Shanker S, Fields HW, Vig K, Johnston W

–Comparison of incisor inclination in patients with Class III malocclusion treated with orthognathic surgery or orthodontic camouflage. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2009 Feb;135(2):146.e1–9; discussion 146–7.

[94] Lee, J.–Y., Kim, Y.–K., Yun, P.–Y., Lee, N.–K., Kim, J.–W., & Choi, J.–H. (2014).

Evaluation of Stability After Orthognathic Surgery With Minimal Orthodontic Preparation. Journal of Craniofacial Surgery, 25(3), 911–915.

[95] Wei, H., Liu, Z., Zang, J., & Wang, X. (2018).

Surgery–first/early–orthognathic approach may yield poorer postoperative stability than conventional orthodontics–first approach: a systematic review and meta–analysis. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology*, 126(2), 107–116

[96] Deans, J., Playle, R., Durning, P., & Richmond, S. (2008).

An exploratory study of the cost–effectiveness of orthodontic care in seven European countries. *The European Journal of Orthodontics*, 31(1), 90–94

[97] Kumar, S., Williams, A. C., & Sandy, J. R. (2006). Orthognathic treatment: how much does it cost? *The European Journal of Orthodontics*, 28(6), 520–528.

[98] Tewfik, K., Pederneschi, N., Chiarelli, C., Mangiacotti, L., Cassano, L., Copelli, C., ... Cocchi, R. (2019).

Cost analysis of orthognathic surgery. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 48, 130

[99] Lombardo G A, Karakourtis M H, White Jr R P 1994

The Impact of clinical practice patterns on hospital charges for orthognathic surgery.

International Journal of Adult Orthodontics and Orthognathic Surgery 4 : 251 – 256

[100] Chow LK, Singh B, Chiu WK, Samman N:

Prevalence of postoperative complications after orthognathic surgery: a 15–year review. *J Oral Maxillofac Surg* 65:984–992, 2007.

[101] Robl MT, Farrell BB, Tucker MR:

Complications in orthognathic surgery: a report of 1,000 cases. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am* 26:599–609, 2014.

[102] Iannetti G, Fadda TM, Riccardi E, Mitro V, Filiaci F:

Our experience in complications of orthognathic surgery: a retrospective study on 3236 patients. *Eur Rev Med Pharmacol Sci* 17:379–384, 2013.

[103] Zaroni, F. M., Cavalcante, R. C., João da Costa, D., Kluppel, L. E., Scariot, R., & Barbosa Rebellato, N. L. (2019).

Complications associated with orthognathic surgery: a retrospective study of 485 cases. *Journal of Cranio–Maxillofacial Surgery*.

[104] Ferri, J., Druelle, C., Schlund, M., Bricout, N., & Nicot, R. (2019).

Complications in orthognathic surgery: A retrospective study of 5025 cases. *International Orthodontics*.

[105] Park, J.–U., Park, J. H., Kim, Y., Kim, C.–H., & Kook, Y.–A. (2019).

Team Approach for Orthognathic Surgery. *Seminars in Orthodontics*.

[106] Luther, F., Morris, D. O., & Karnezi, K. (2007).

Orthodontic Treatment Following Orthognathic Surgery: How Long Does It Take and Why? A Retrospective Study. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 65(10), 1969–1976.

[107] Park, J. H., Papademetriou, M., & Kwon, Y.–D. (2016).

Orthodontic considerations in orthognathic surgery: Who does what, when, where and how? *Seminars in Orthodontics*, 22(1), 2–11.

[108] C. Murphy, G. Kearns, D. Sleeman, M. Cronin, P. F. Allen:

The clinical relevance of orthognathic surgery on quality of life. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* 2011; 40: 926–

930. #2011 International Association of Oral and Maxillofacial Surgeons.

[109] Ponduri, S., Pringle, A., Illing, H., & Brennan, P. A. (2011).

Peer Assessment Rating (PAR) index outcomes for orthodontic and orthognathic surgery patients. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 49(3), 217–220

[110] Flanary CM, Barnwell GM, Alexander JM.

Patients perceptions of orthognathic surgery.

Am J Orthod 1985;88:137–45.

[111] N. Al-Hadi, S. Chegini, M.E. Klontzas, J. McKenny, M. Heliotis :

Patient expectations and satisfaction following orthognathic surgery. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* 2019; 48: 211–216.

[112] Raffaini M, Pisani C.

Clinical and cone-beam computed tomography evaluation of the three-dimensional increase in pharyngeal airway space following maxillomandibular rotation-advancement for Class II- correction in patients without sleep apnoea (OSA). *J Craniomaxillofac Surg.* 2013 Jan 10.

[113] www.data.drees.sante.gouv.fr