

THESE

Pour le
DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN MEDECINE

DES de CHIRURGIE GENERALE
DESC de CHIRURGIE MAXILLO-FACIALE et STOMATOLOGIE

Par
Fanny GRIMAUD épouse GERARD-BRISOU
Née le 13 Octobre 1983 à Nantes

Présentée et soutenue publiquement le 14 Octobre 2014

Evaluation à long terme des résultats du traitement fonctionnel des fractures du processus condylien chez l'enfant. Etude rétrospective de 108 cas.
--

Président du Jury :
Monsieur le Professeur Mercier

Directeur de thèse :
Monsieur le Docteur Corre

Membres du jury :
Monsieur le Professeur Benateau
Monsieur le Professeur Hamel

Table des matières

I. Introduction.....	9
II. Rappels anatomiques et physiologiques de l'Articulation Temporo-Mandibulaire.....	11
II.1. Rappels anatomiques ⁴⁰⁻⁴³	11
II.1.1. Le rôle du disque	12
II.1.2. Les Ligaments	13
II.1.3. Les muscles de l'articulation temporo-mandibulaire	14
II.1.4. Innervation	16
II.2. Rappels physiologiques.....	17
III. Embryologie et croissance mandibulaire	20
III.1. Ontogenèse	20
III.1.1. Les premiers stades du développement de la mandibule ^{47,48}	20
III.1.2. Origine embryologique de l'articulation temporo-mandibulaire.....	22
III.2. Croissance mandibulaire ^{9,54,50,55}	23
III.3. Croissance condylienne ^{38,50,56-59}	25
III.3.1. Le cartilage condylien	25
III.3.2. Croissance adaptative (de type périostée) du condyle.....	26
III.3.3. Croissance autonome (de type cartilagineux) du condyle	27
III.4. Quelques exemples d'anomalies de croissance mandibulaire.....	28
III.4.1. Dysplasies oto-mandibulaires.....	28
III.4.2. Condylo-mandibulo-dysplasie en bosse de chameau.....	29
III.4.3. Hypocondylie.....	29
III.4.4. Séquence ou syndrome de Pierre Robin	30
III.4.5. Hypercondylie.....	30
III.4.6. Acromégalie	31
IV. Classification des fractures.....	32
V. L'examen clinique.....	38
V.1. Circonstances de découverte.....	38
V.2. L'examen clinique.....	38
VI. Les Séquelles des fractures du condyle mandibulaire.....	40
VI.1. Séquelles fonctionnelles	40
VI.1.1. Limitation des amplitudes articulaires.....	40
VI.1.2. Déviation à l'ouverture buccale	40
VI.1.3. Syndrome Algo-Dysfonctionnel de l'Appareil Manducateur	40
VI.1.4. L'ankylose temporo-mandibulaire	41
VI.2. Séquelles architecturales	44
VI.2.1. Dimension verticale postérieure et Insuffisance Verticale Postérieure	44
VI.2.2. Bifidité condylienne ^{12,73-76}	47
VII. Traitements.....	48
VII.1. Le traitement fonctionnel	48
VII.1.1. Principes physiologiques du traitement fonctionnel	48
VII.1.2. Modalités techniques du traitement fonctionnel	49
VII.2. Le traitement orthopédique	55
VIII. Objectif de l'étude	56

IX. Matériels et méthodes	57
IX.1. L'étude	57
IX.1.1. Critères d'inclusion	57
IX.1.2. Critères d'exclusion.....	57
IX.1.3. Recueil des données.....	57
IX.2. La prise en charge thérapeutique.....	58
IX.3. Données cliniques	58
IX.3.1. Données épidémiologiques.....	58
IX.3.2. Données thérapeutiques	59
IX.3.3. Données fonctionnelles	59
IX.3.4. Données occlusales.....	59
IX.3.5. Données morphologiques.....	60
IX.4. Données paracliniques	61
IX.4.1. Analyse des panoramiques dentaires.....	61
IX.4.2. Analyse des téléradiographies de face et de profil.....	64
X. Résultats	67
X.1. Résultats épidémiologiques.....	67
X.1.1. Présentation générale.....	67
X.1.2. Age	67
X.1.3. Suivi moyen.....	67
X.1.4. Etiologies.....	67
X.1.5. Les lésions associées	68
X.1.6. Distribution des fractures.....	69
X.1.7. Données thérapeutiques.....	70
X.2. Evolution des amplitudes articulaires	71
X.2.1. Evolution de l'ouverture buccale dans le temps.....	71
X.2.2. Evolution de la propulsion dans le temps	72
X.2.3. Evolution des diductions	72
X.3. Etude fonctionnelle et architecturale en fin de croissance	73
X.3.1. Fractures unilatérales.....	73
X.3.2. Fractures bilatérales	82
XI. Discussion	90
XI.1. Rappel des objectifs.....	90
XI.2. Intérêt de l'étude	90
XI.3. Critique de la méthode	90
XI.3.1. Le type d'étude.....	90
XI.3.2. Le recueil des données.....	91
XI.3.3. La limite d'âge.....	91
XI.3.4. La méthode d'analyse des résultats.....	91
XI.3.5. Le suivi.....	92
XI.4. Critiques des résultats.....	93
XI.4.1. Résultats épidémiologiques.....	93
XI.4.2. Répartition des fractures.....	93
XI.4.3. Comparaison des classifications	94
XI.4.4. Traitement	95
XI.4.5. L'analyse des résultats en fin de croissance	96
XI.4.6. Ankylose.....	99
XI.5. Les alternatives	102
XII. Conclusion	104
Références bibliographiques.....	105
Annexes	111

Table des figures

Figure 1. Coupe sagittale de l'ATM droite en bouche fermée. ⁴¹	12
Figure 2. Schéma des ligaments de l'ATM. ⁴⁵	14
Figure 3. Schéma des muscles ptérygoïdien médial, latéral, masséter et temporal (de gauche à droite) ⁴⁵	15
Figure 4. Schéma de la physiologie de l'ouverture buccale d'après Delaire ³⁹	17
Figure 5. Mouvement et angle de Bennett. ⁴⁵	18
Figure 6. Les unités squelettiques de Moss, 1 : unité condylienne, 2: unité coronoïde, 3 : unité angulaire, 4 : unité basale, 5 : unité alvéolaire ⁵⁵	24
Figure 7. Représentation schématique de l'accroissement des branches montantes et du corps mandibulaire. Schéma selon Delaire. ⁵⁵	24
Figure 8. Coupe histologique coronale d'un cartilage condylien mandibulaire en croissance ⁵³	26
Figure 9. Représentation schématique de la croissance adaptative (de type périostée) d'après Delaire. ⁵⁵	27
Figure 10. Microsomie hémifaciale (en haut) et syndrome de Treacher-Collins (en bas)	28
Figure 11. Condylomandibulo-dysplasie en bosse de chameau gauche.....	29
Figure 12. Hypocondylie gauche.	29
Figure 13. Séquence de Pierre-Robin.	30
Figure 14. Hypercondylie.....	31
Figure 15. Adénome hypophysaire responsable d'une acromégalie.....	31
Figure 16. Classification élémentaire.	32
Figure 17. Classification de <i>Loukota</i> ⁶³	33
Figure 18. Classification de <i>Spiessl and Schroll</i> ⁶³	33
Figure 19. Fracture capitale gauche à retentissement articulaire.....	35
Figure 20. Fracture sous-condylienne haute droite à retentissement articulaire.	35
Figure 21. Fracture sous-condylienne basse droite angulée sans retentissement articulaire.....	36

Figure 22. Fracture sous-condylienne basse droite sans retentissement articulaire non déplacée.....	36
Figure 23. Fracture sous-condylienne basse droite chevauchée sans retentissement articulaire.....	37
Figure 24. Illustration d'une fracture trifocale de mandibule présentant un élargissement de l'arche mandibulaire à gauche, traumatisme sous-mental à droite.	39
Figure 25. Ankylose osseuse stade II ATM gauche séquellaire d'une mastoïdite.	42
Figure 26. Analyse céphalométrique de profil simplifiée pour la mesure de la dimension verticale postérieure.	45
Figure 27. Condyles bifides bilatéraux.....	47
Figure 28. Exercices de mécanothérapie active réalisés par un enfant présentant une fracture capitale bilatérale.	50
Figure 29. Repères de couleurs placés chez l'enfant	50
Figure 30. Enfant de 9ans, réalisant une mécanothérapie active guidée par gouttières et bâtonnets pour une fracture capitale droite.	51
Figure 31. Blocage maxillo-mandibulaire intermittent, ici, pour la rééducation d'une fracture du condyle mandibulaire droit.....	53
Figure 32. Plaque palatine de diduction droite pour une fracture condylienne gauche. .	54
Figure 33. Algorithme de prise en charge des fractures condyliennes	55
Figure 34. Mesures des branches montantes sur le panoramique dentaire.	61
Figure 35. Remodelage complet, 123 mois de recul.	62
Figure 36. Remodelage moyen, 90 mois de recul.	63
Figure 37. Remodelage pauvre, 90 mois de recul.....	63
Figure 38. Analyse d'une téléradiographie de face.	65
Figure 39. Analyse céphalométrique de profil.....	66
Figure 40. Etiologies des fractures	68
Figure 41. Lésions associées	69
Figure 42. Evolution de l'amplitude et du chemin d'ouverture buccale.....	71
Figure 43. Evolution de la propulsion dans le temps.....	72
Figure 44. Diductions moyennes du côté fracturé (en rouge) et du côté sain (en bleu) chez les patients présentant une fracture unilatérale.....	72

Figure 45. Fracture capitale droite, 90 mois de recul. Hypocondylie droite sans retentissement clinique.....	78
Figure 46. Fracture sous-condylienne haute luxée, 96 mois de recul. Insuffisance verticale postérieure gauche et rétrogénie sans asymétrie de face.....	79
Figure 47. Fracture sous-condylienne basse luxée, 76 mois de recul. Latérogénie gauche et promandibulie.....	80
Figure 48. Fracture sous-capitale gauche, 156 mois de recul. Face équilibrée, symphyse centrée, occlusion classe 1.	81
Figure 49. En haut, scanner initial en coupe coronale du patient présentant une fracture à retentissement articulaire sous-condylienne haute luxée à 90°. En bas, les téléradiographies en fin de croissance ne retrouvant pas d'asymétrie majeure.....	83
Figure 50. 2 patients présentant une latérogénie et une rétrogénie.....	85
Figure 51. Fractures bilatérales à retentissement articulaire (sous-capitale droite et capitale gauche).....	88
Figure 52. Fractures bilatérales, sous-condylienne haute droite à retentissement articulaire, sous-condylienne basse gauche sans retentissement articulaire.....	89
Figure 53. Remodelage de la cavité glénoïde.....	98
Figure 54. Ankylose séquellaire capitale avec luxation de la tête condylienne dans la fosse infra-temporale.	100

Table des tableaux

Tableau 1. Dérivés du 1 ^{er} arc branchial.....	22
Tableau 2 : Classification anatomo-fonctionnelle.....	37
Tableau 3. Répartition des 142 fractures.....	69
Tableau 4. Comparaison de la moyenne de l'ouverture buccale par rapport à celle à 1 mois post-traumatique par un Test de Student (t-test) sur échantillons appariés...	71
Tableau 5. Différence de hauteur des branches montantes en fin de croissance.....	75
Tableau 6. Résultats de l'analyse du remodelage classé par type de fracture.....	75
Tableau 7. Fractures unilatérales.....	77
Tableau 8. Résultats de l'analyse du remodelage classé par type de fracture.....	85
Tableau 9. Fractures bilatérales.	87
Tableau 10. Limites d'âge et recul moyen. Données de la littérature.	92
Tableau 11. Comparaisons des classifications.	94
Tableau 12. Comparaison des résultats fonctionnels avec les données de la littérature.	97

Liste des abréviations

- ATM : Articulation temporo-mandibulaire
- SADAM : Syndrome Algo-Dysfonctionnel de l'Appareil Manducateur
- DVP : Dimension Verticale Postérieure
- IVP : Insuffisance Verticale Postérieure
- RA+ : Fracture à retentissement articulaire
- RA- : Fracture sans retentissement articulaire
- BM : Branches Montantes
- SCH : Sous-Condylenne Haute
- SCB : Sous-Condylenne Basse

I. Introduction

Les fractures de mandibule sont les fractures faciales les plus fréquentes chez l'enfant ¹⁻⁵. Elles impliquent le processus condylien dans 72 à 80% des cas ^{4,6}. L'articulation temporo-mandibulaire (ATM) est lésée de façon indirecte suite à un traumatisme sur la symphyse mentonnière. En dehors de l'impotence fonctionnelle et de la douleur qui marquent la phase aigüe, le risque principal de ces fractures réside dans les séquelles fonctionnelles allant parfois jusqu'à l'ankylose temporo-mandibulaire, et l'asymétrie faciale par trouble de croissance de la mandibule ⁷⁻¹¹. L'objectif de leur prise en charge est donc double : restaurer une fonction articulaire normale et préserver le potentiel de croissance mandibulaire ^{12,13}.

L'attitude la plus communément admise pour le traitement des fractures articulaires de l'enfant consiste en un traitement conservateur excluant tout abord articulaire et associant à des degrés divers une rééducation de l'ATM ^{14,15,16}. Bien que proposée par la plupart des auteurs, la rééducation de l'ATM ne fait pas l'objet d'un protocole universel ^{14,17,18,19}. De plus, l'efficacité de ce traitement est rarement évaluée en fin de croissance ^{5,12,17,20-23} ne permettant pas de savoir s'il peut être proposé sans induire d'asymétrie faciale séquellaire. Les limites du traitement conservateur, associées aux progrès effectués dans les domaines des biomatériaux (miniaturisation de l'ostéosynthèse) ou de l'anatomie (description de nouvelles voies d'abord) ont entraîné une évolution plus chirurgicale des pratiques dans le traitement des fractures articulaires de l'adulte ^{11,24-32}.

Les défenseurs du traitement chirurgical estiment que restaurer l'anatomie par une fixation rigide des fragments permet une meilleure restauration de la fonction ³³. De nombreuses études rapportent d'ailleurs chez l'adulte des résultats morphologiques et fonctionnels significativement supérieurs pour le traitement chirurgical comparé au traitement conservateur. Ces auteurs, s'appuyant sur les avantages de la restauration anatomique proposent ainsi d'étendre ce procédé aux fractures condyliennes articulaire de l'enfant ^{22,33,34}.

Cependant, cette attitude non dénuée de risque (traumatisme nerveux, lésion articulaire, troubles de cicatrisation) fait abstraction des capacités de remodelage spécifiques de l'articulation temporo-mandibulaire en période de croissance ³⁵⁻³⁷.

Les travaux menés par Jean Delaire sur la croissance faciale et plus particulièrement sur la croissance du condyle mandibulaire ^{9,38} ont en effet permis d'établir il y a près de 40 ans un plan de traitement fonctionnel basé sur la mobilisation immédiate de l'articulation fracturée ³⁹. Ce protocole a fait l'objet d'une évaluation intermédiaire sur 27 enfants présentant des fractures articulaires ²⁰, mais n'a jamais été évalué en fin de croissance faciale.

L'objectif de ce travail était d'évaluer rétrospectivement les résultats cliniques et radiologiques à long terme du traitement fonctionnel des fractures du processus condylien survenues chez l'enfant en cours de croissance dans le service de chirurgie maxillo-faciale et stomatologie du CHU de Nantes entre 1982 et 2014.

II. Rappels anatomiques et physiologiques de l'Articulation Temporo-Mandibulaire

II.1. Rappels anatomiques ⁴⁰⁻⁴³

L'articulation temporo-mandibulaire (ATM) relie la mandibule au massif facial et réalise l'union d'une partie convexe, le processus condyalaire mandibulaire mobile, et d'une partie concave fixe, la fosse mandibulaire de l'os temporal, par l'intermédiaire d'un disque biconcave.

C'est une articulation bi-condyalaire synoviale à mobilité importante (diarthrose) à disque interposé, considérée comme la plus mobile de toutes les articulations humaines. A la différence de la plupart des articulations synoviales où les surfaces articulaires sont recouvertes de cartilage hyalin, celles de l'ATM sont recouvertes de fibrocartilage. Le cartilage fibreux se distingue du cartilage hyalin par sa composition en collagène essentiellement de type I. Cette spécificité lui confère une résistance accrue à la compression et à la tension. Pour cette raison, le cartilage fibreux se retrouve à la jonction du cartilage hyalin et des points d'insertion des ligaments ou des tendons. Il constitue également le cartilage des ménisques, de la symphyse pubienne et des anneaux fibreux du disque intervertébral.

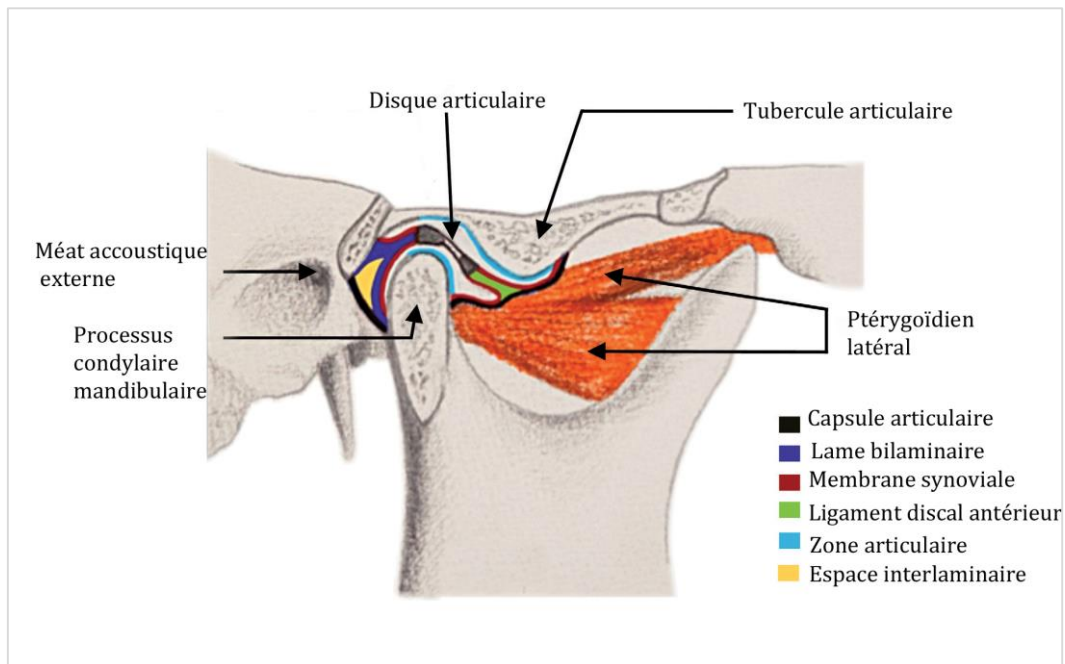


Figure 1. Coupe sagittale de l'ATM droite en bouche fermée. ⁴¹

II.1.1. Le rôle du disque

Le disque, ou ménisque, est le médiateur fonctionnel de la mandibule vis à vis de la base du crâne. Il se présente sous la forme d'un disque biconcave. Son bourrelet antérieur se constitue par une lame tendineuse ou frein antérieur. Celui-ci reçoit des faisceaux musculaires spécifiques du muscle ptérygoïdien latéral, du masséter, du temporal et du ptérygoïdien médial. Son bourrelet postérieur se continue en arrière par une lame fibreuse ou frein postérieur qui s'insère dans la suture tympano-squameuse. Il divise l'articulation temporo-mandibulaire en deux articulations secondaires : une articulation inférieure, ménisco-condylienne, de rotation, et une articulation supérieure temporo-méniscale, de glissement. La fonction principale du disque est de désenclaver le condyle mandibulaire et de lui permettre de pro-glisser ⁴⁴.

II.1.2. Les Ligaments

II.1.2.a. Ligaments intrinsèques

Le ligament latéral externe : il représente à lui seul le principal moyen d'union de l'articulation, limitant à la fois les mouvements de propulsion et de rétropulsion. Il possède deux faisceaux : un postérieur, la corde zygomato-maxillaire, et un antérieur, la bandelette zygomatomaxillaire.

Le ligament latéral interne : Il s'insère en haut à l'extrémité interne de la scissure de Glaser, à la scissure pétrosquameuse ainsi qu'à l'épine du sphénoïde ; en bas il s'attache à la face interne du col du condyle. Plus mince et moins résistant, il renforce la capsule du bord interne de la cavité glénoïde.

II.1.2.b. Ligaments extrinsèques

Ce faisceau de ligaments, autrement appelé raphé ptérygomandibulaire, contribue à stabiliser l'articulation temporo-mandibulaire mais n'a aucune fonction dans le mécanisme de l'ATM.

Le ligament ptérygomandibulaire, ou aponévrose buccinato-pharyngienne, doit être considéré comme une intersection tendineuse entre le buccinateur et le constricteur supérieur du pharynx.

Le ligament sphénomandibulaire : médial par rapport à l'articulation, est tendu de l'épine de l'os sphénoïde à la base du crâne à la lingula sur la face médiale de la mandibule. C'est un reliquat du cartilage de Meckel qui sert de guide à la croissance de la mandibule pendant la période embryonnaire et fœtale.

Le ligament stylomandibulaire : tendu entre le processus styloïde de l'os temporal et le bord postérieur de l'angle de la mandibule. C'est un renfort lamellaire fibreux.

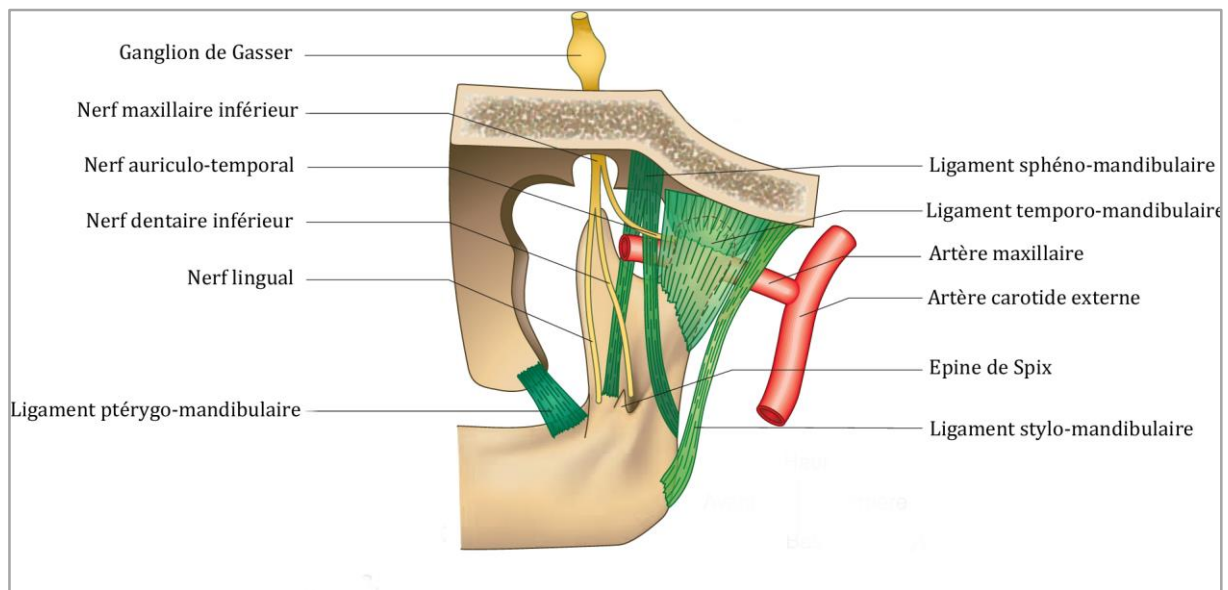


Figure 2. Schéma des ligaments de l'ATM. ⁴⁵

II.1.3. Les muscles de l'articulation temporo-mandibulaire

4 muscles pairs et symétriques sont en contact direct avec l'ATM :

II.1.3.a. Le muscle ptérygoïdien médial

Il s'insère, pour son chef profond, à la face médiale de la lame latérale du processus ptérygoïde et processus pyramidal de l'os palatin, et pour son chef superficiel, sur la tubérosité et le processus pyramidal de l'os maxillaire. Il se dirige obliquement en bas en arrière et vers le dehors pour se terminer sur la face médiale de l'angle mandibulaire. Il est ainsi élévateur, propulseur et diducteur de la mandibule. L'innervation de ce muscle est assurée par le nerf du ptérygoïdien médial issu du nerf mandibulaire.

II.1.3.b. Le muscle ptérygoïdien latéral

Il s'insère sur la face latérale de la lame latérale du processus ptérygoïde (chef inférieur) et sur la face infra-temporale de la grande aile du sphénoïde (chef supérieur), et se termine sur le col du condyle mandibulaire. Il se prolonge par le disque articulaire. Il est propulseur lorsque les deux muscles ptérygoïdiens latéraux se contractent ensemble et diducteur quand un muscle se contracte seul. Il est innervé par le nerf du ptérygoïdien latéral issu du tronc antérieur du nerf mandibulaire ou du rameau buccal.

II.1.3.c. Le muscle masséter

Il s'insère sur le bord inférieur de l'arcade zygomatique et se dirige en bas en arrière pour se terminer sur la face latérale du ramus mandibulaire. Il est élévateur de la mandibule. Il est innervé par le nerf massétérique du tronc antérieur du nerf mandibulaire.

II.1.3.d. Le muscle temporal

Il s'insère dans la fosse temporale et sur le fascia temporal et se dirige vers le bas (pour les fibres antérieures) et vers le bas et l'arrière (fibres postérieures) pour se terminer en s'étalant sur le processus coronoïde. Il est innervé par les nerfs temporaux profonds issus du tronc antérieur du nerf mandibulaire. Il est élévateur et rétropulseur de la mandibule.

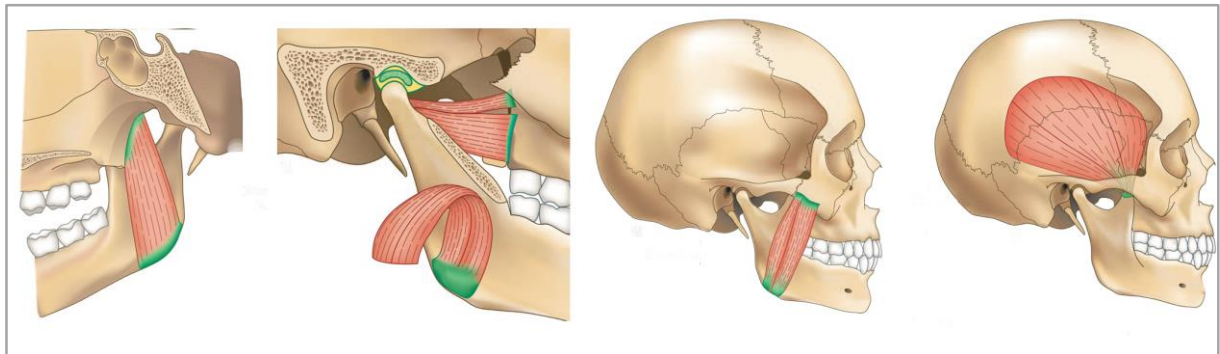


Figure 3. Schéma des muscles ptérygoïdien médial, latéral, masséter et temporal (de gauche à droite) ⁴⁵

Les deux muscles abaisseurs de l'articulation sont situés à distance de l'ATM :

II.1.3.e. Le muscle digastrique

(muscle formé de deux ventres charnus réunis par un tendon intermédiaire)

Son ventre postérieur naît du processus mastoïde de l'os temporal, et descend obliquement en bas, en avant et en dedans. Il se poursuit par un tendon intermédiaire un peu au-dessus de l'os hyoïde. Après ce tendon intermédiaire, il prend le nom de ventre antérieur et se dirige en avant pour se terminer à la face dorsale de la symphyse mentonnière. Le ventre antérieur est innervé par le nerf mylo-hyoïdien, branche collatérale du nerf mandibulaire. Le ventre postérieur est innervé par une branche collatérale du nerf facial. Il est abaisseur de la mandibule et participe à la déglutition (mouvement postéro-inférieur de la langue).

II.1.3.f. Le muscle mylo-hyoïdien

Il s'insère sur le raphé, tendu entre la symphyse mentonnière en avant jusqu'à l'os hyoïde arrière, prend un trajet oblique en haut vers l'extérieur pour se terminer à la face médiale de la mandibule, le long d'une ligne partant du bas de la symphyse mentonnière jusqu'à la dernière molaire. Il est abaisseur de la mandibule et élévateur de l'os hyoïde et est innervé par le nerf mylo-hyoïdien.

II.1.4. Innervation

L'ATM est innervée sur le plan sensitif par le nerf auriculo-temporal, rameau sensitif du nerf mandibulaire.

Sur le plan moteur, l'innervation de l'ATM est assurée par le nerf mandibulaire en grande majorité et le nerf facial.

II.2. Rappels physiologiques

Le fonctionnement d'une ATM ne dépend pas seulement de ses propres conditions fonctionnelles mais également du fonctionnement de l'ATM controlatérale. Les mouvements de la mandibule sont l'abaissement, l'élévation, la translation antérieure (propulsion) et postérieure (rétraction) et la diduction latérale.

Lors de l'ouverture buccale, le chef supérieur du muscle ptérygoïdien latéral se contracte et tend le disque pour désenclaver le condyle mandibulaire; le processus condyalaire effectue alors un mouvement de rotation pure dans le compartiment inférieur, en tournant contre la face inférieure du disque. Puis, les deux chefs supérieur et inférieur du ptérygoïdien latéral se contractent simultanément pour étirer le ménisque qui glisse sous le condyle temporal et attirer en avant le condyle mandibulaire (mouvement de translation en avant et en bas dans le compartiment supérieur). En cas de déficit à l'ouverture buccale d'une articulation, l'ATM controlatérale va essayer de le compenser par une amplitude plus importante que la normale et entraîner une déviation vers le côté pathologique de la mandibule.

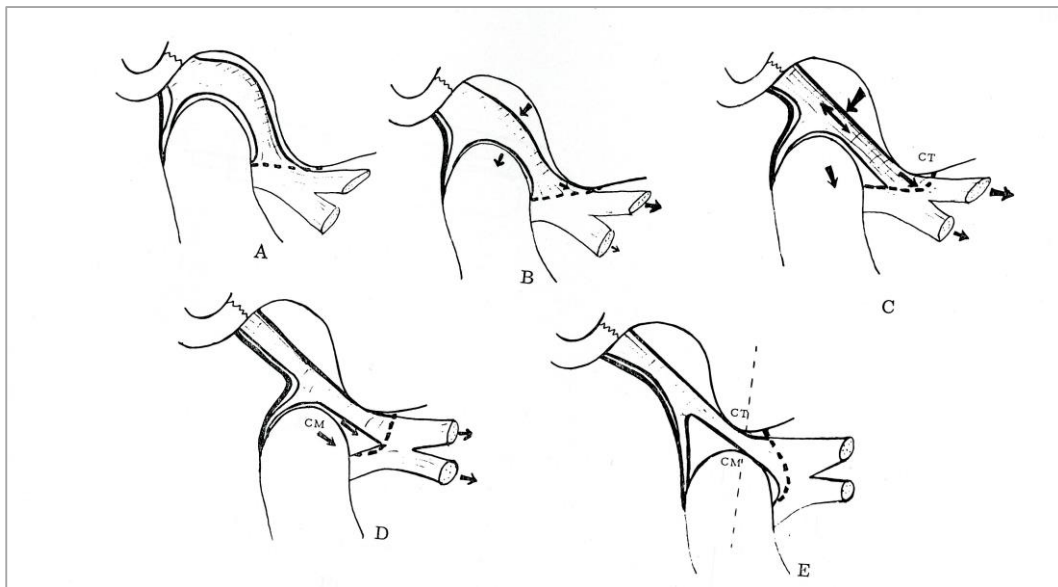


Figure 4. Schéma de la physiologie de l'ouverture buccale d'après Delaire ³⁹

A : Condyle au repos, B : Début de désenclavement du condyle, C : distension du ménisque qui glisse sous le condyle temporal en attirant le condyle mandibulaire, D : le condyle mandibulaire glisse à la face inférieure du ménisque, E : Condyle bouche ouverte.

Lors des mouvements de diduction, le processus condyalaire du côté travaillant effectue une légère translation en dehors (mouvement de Bennett). Le condyle sera ici le condyle pivotant. Le condyle controlatéral, dit orbitant, se déplace légèrement en avant, en dedans et en bas selon un angle appelé angle de Bennett. Les canines interviennent de façon privilégiée dans les mouvements de diduction. Dans la partie terminale du mouvement de diduction, seules les canines sont en contact. C'est ce qu'on appelle la protection canine pure. Si d'autres dents homolatérales accompagnent les canines, il s'agit d'une fonction groupe. L'absence de participation de la canine au mouvement de diduction est un facteur prédisposant à la dysfonction des articulations temporo-mandibulaires. La fonction canine est considérée comme la fonction latérale idéale en raison de la grande résistance desmodontale des canines.

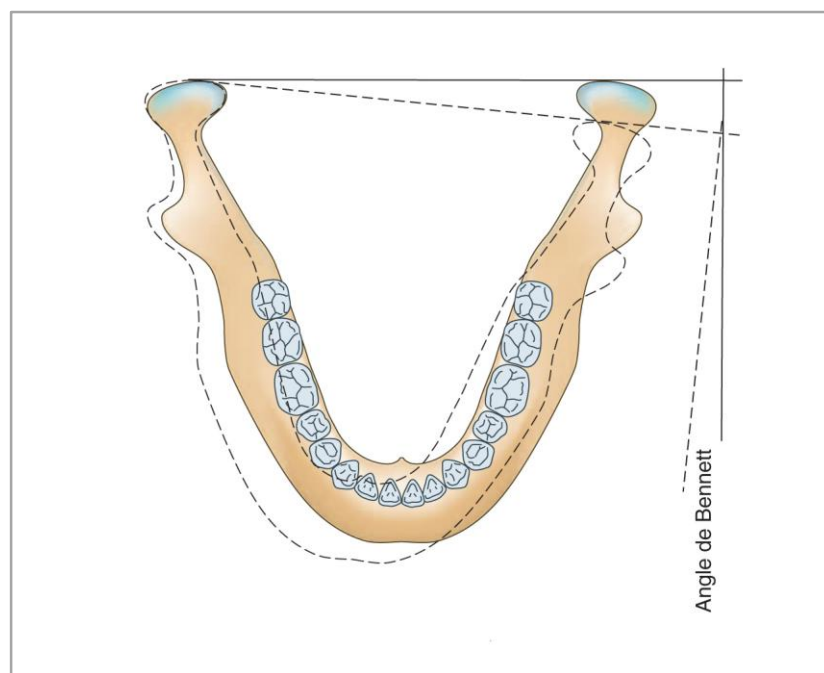


Figure 5. Mouvement et angle de Bennett. 45

Lors des mouvements de propulsion, la mandibule se dirige en bas en avant par translation du complexe inférieur condylo-discal le long de la face postérieure du tubercule articulaire. Au cours de ce mouvement, le bord incisif des incisives mandibulaires glisse sur les crêtes des faces linguales des incisives maxillaires selon une direction déterminée par la pente incisive. Durant ce trajet, seules les incisives sont en

contact. C'est la protection incisive. La normalité du guidage antérieur témoigne d'une bonne propulsion condylienne.

Lors de la fermeture buccale, les contacts dentaires sollicitent les récepteurs parodontaux. Leur message via les branches sensibles du nerf trijumeau est véhiculé jusqu'à la formation réticulée qui va assurer le rôle de régulateur des muscles masticateurs. C'est ainsi que les dents commandent la position de la mandibule dans l'espace. Pour que la fonction manducatrice soit harmonieuse et efficace, il faut une intégrité tant anatomique que physiologique des différentes structures.⁴⁶

III. Embryologie et croissance mandibulaire

Au niveau cellulaire, chez les mammifères, il existe deux grands types d'ossification. La mandibule présente la particularité de posséder une ossification mixte.

- L'ossification directe ou membraneuse : l'ébauche embryonnaire d'un tissu subit une ossification directe sans passer par un stade intermédiaire. L'ossification débute directement dans le mésenchyme. C'est le mécanisme retrouvé dans la plus grande partie des os du massif facial et de la voute du crâne. La suture, séparant les pièces osseuses les unes des autres, n'est pas le lieu d'une ossification primaire mais secondaire, de rattrapage, ne se produisant qu'en réponse à une sollicitation mécanique en tension.
- L'ossification indirecte ou enchondrale, passant par une étape cartilagineuse. C'est le mécanisme retrouvé dans les os longs. Dans ce type d'ossification, il existe des cartilages de conjugaison, doués de possibilité d'ossification de type primaire, c'est à dire répondant à des sollicitations hormonales (hormones de croissance, somathormone); mais ne répondant pas aux sollicitations mécaniques. On retrouve ce type d'ossification au niveau de la base du crâne cartilagineux (chondrocrâne).

III.1. Ontogenèse

III.1.1. Les premiers stades du développement de la mandibule ^{47,48}

La mandibule est le deuxième os à apparaître après la clavicule.

Elle est issue du premier arc branchial. Le premier arc est innervé par le nerf trijumeau.

Les structures dérivées du 1^{er} arc sont résumées dans le **tableau 1**.

Vers la 5^{ème}-6^{ème} semaine, ce premier arc se remanie pour donner un bourgeon maxillaire et un bourgeon mandibulaire. Chacun de ces bourgeons contient un axe central cartilagineux. Celui du bourgeon mandibulaire est appelé cartilage de Meckel, inducteur de la mandibule et qui donnera à sa partie postérieure le marteau et l'enclume de l'oreille moyenne. Tous les os qui se constituent à partir des cartilages des arcs pharyngiens naissent par ossification endochondrale. Certains de ces cartilages sont cependant parfois entourés complètement par des os de membrane qui se forment par ossification directe du mésenchyme dermique de l'arc. C'est le cas de la mandibule.

Les premiers points d'ossification (futurs branches horizontales et symphyse) de la mandibule apparaissent aux environs du 40^{ème} jour embryonnaire, dans le mésenchyme situé en dehors du cartilage de Meckel. Le reste du cartilage, flanqué en dehors de l'os membraneux dentaire, se résorbe progressivement par mort cellulaire et disparaît vers le 6^{ème} mois fœtal.

Au début du troisième mois s'individualise le noyau condylien, première ébauche des branches montantes, à la partie postéro-externe des branches horizontales, distinct du cartilage de Meckel, et qui restera actif pendant toute la croissance. Puis, apparaissent vers le 4^{ème} mois, les cartilages secondaires angulaire et coronoïdien, qui disparaissent avant la naissance. La plus grande partie de la mandibule est ainsi formée par le dépôt d'os dans le mésenchyme primitif. Elle est donc d'origine membraneuse dans sa grande majorité.

Le mésoderme somitomérique		Les crêtes neurales
Artère	Muscle	Os ou cartilage
A.Maxillaire	Bourgeon maxillaire: Aucun	Bourgeon maxillaire: Maxillaire Os Zygomatique Partie squameuse du temporal Os palatin, Vomer
	Bourgeon mandibulaire: Muscles masticateurs Mylo-hyoïdien Ventre antérieur du digastrique Tenseur du voile du palais Tenseur du tympan	Bourgeon Mandibulaire: Mandibule Enclume Marteau Ligament sphéno-mandibulaire

Tableau 1. Dérivés du 1^{er} arc branchial.

III.1.2. Origine embryologique de l'articulation temporo-mandibulaire

Il existe encore une controverse quant à l'origine embryonnaire de l'articulation temporo-mandibulaire. L'ATM est une invention mammalienne. Chez tous les vertébrés munis de mâchoire, à l'exception des mammifères, l'articulation est formée par des os d'origine endochondrale développés à partir des cartilages maxillaire et mandibulaire, même si d'autres portions de la mâchoire peuvent être de nature membraneuse. Mais chez les mammifères, les os de cette ancienne articulation endochondrale se déplacent vers l'oreille moyenne et s'unissent à l'étrier pour former la chaîne des osselets.

Pour certains chercheurs, l'articulation temporo-mandibulaire se forme dans une seule condensation mésenchymateuse qui se différencie en portion mandibulaire et temporale (par similarité avec la plupart des articulations synoviales)⁴⁷.

Pour d'autres, cette articulation naît de deux condensations mésenchymateuses, une temporale (ou blastème glénoïdal dérivé du chondrocrâne), et un blastème

condyloire dépendant de la mandibule (dérivé du splanchnocrâne), qui grandissent à la rencontre l'une de l'autre ^{47,49}. Cette théorie est la plus répandue ⁴⁹⁻⁵².

D'autres proposent même l'hypothèse de trois condensations (une temporale, une condylienne et une discale ⁵³.

III.2. Croissance mandibulaire ^{9,54,50,55}

La mandibule est le seul os mobile de la face. La croissance de cet os est complexe, tant par son mode d'ossification que par ses modifications morphologiques.

L'essentiel de la croissance de la mandibule est secondaire après le sixième mois de vie embryonnaire par des phénomènes d'apposition/résorption périostée essentiellement dépendants de l'activité musculaire. Tous les muscles cervicaux-faciaux interviennent. Les plus importants sont les muscles masticateurs et la langue. Les fonctions musculaires se modifient au cours de la vie. Chez le fœtus et le nourrisson, les muscles sont mis en jeu lors des phénomènes de succion et de déglutition. Puis, interviennent la régulation oropharyngée de la ventilation dès la naissance et enfin la mastication au fur et à mesure de l'éruption dentaire.

La longueur totale de la mandibule ne dépend pas seulement des longueurs du corps et de l'apophyse condylienne mais aussi de l'angulation formée par ces deux unités squelettiques. Ainsi pour comprendre la croissance mandibulaire, il est important de représenter les différentes unités squelettiques de cet os et leur mode de croissance.

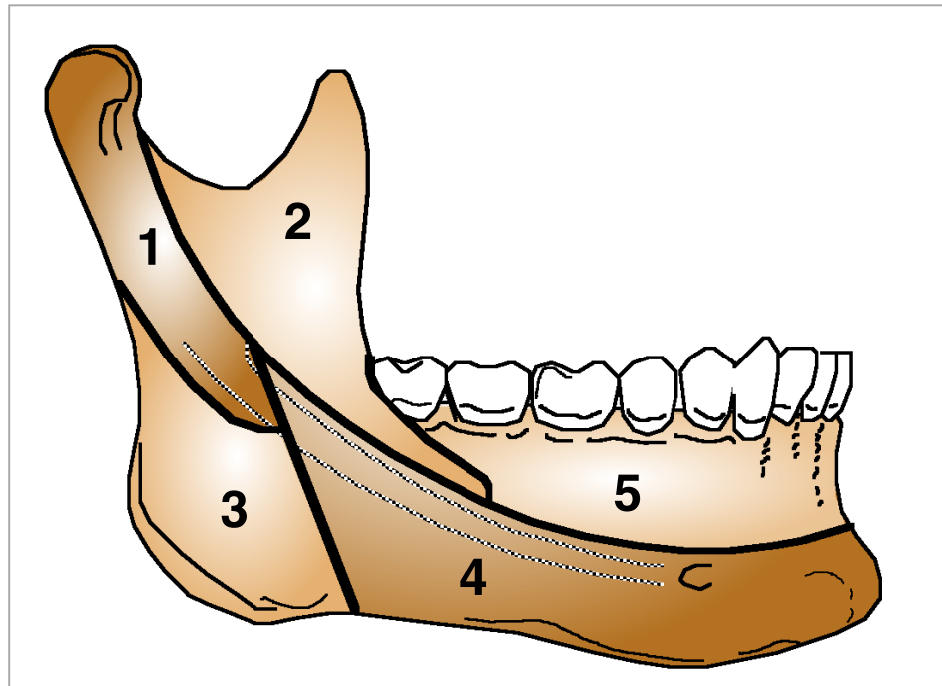


Figure 6. Les unités squelettiques de Moss, 1 : unité condylienne, 2: unité coronoïde, 3 : unité angulaire, 4 : unité basale, 5 : unité alvéolaire ⁵⁴

La mise sous tension du ligament sphéno-mandibulaire consécutive à la propulsion et à l'abaissement du corps mandibulaire serait, de même, la véritable responsable de la croissance postérieure du corps mandibulaire. On comprend ainsi que cette croissance peut exister en l'absence de condyle. Le corps mandibulaire s'avance et s'allonge normalement de la même quantité que le maxillaire en dedans des branches montantes.

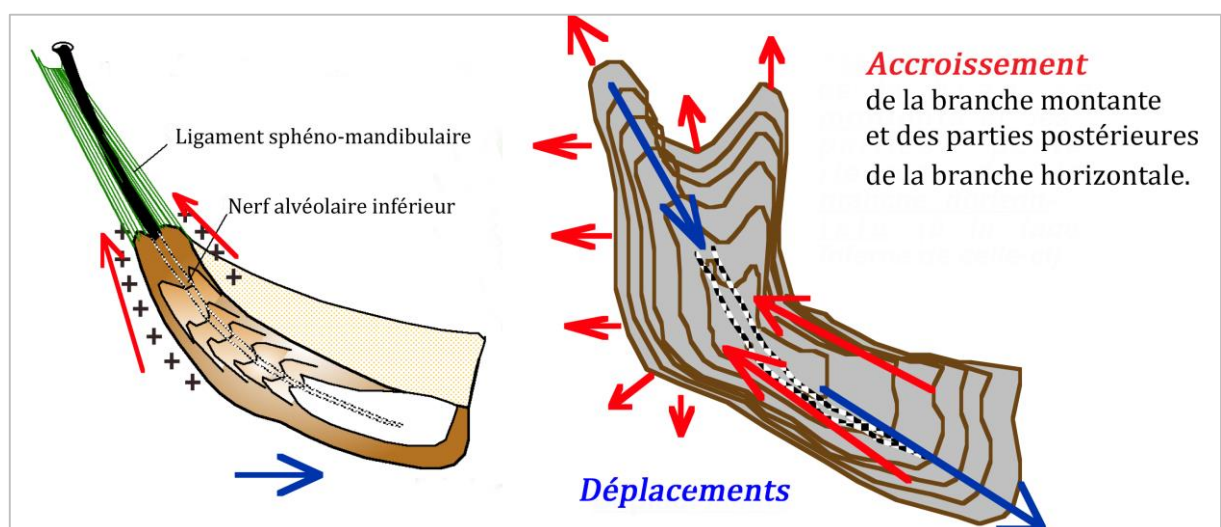


Figure 7. Représentation schématique de l'accroissement des branches montantes et du corps mandibulaire. Schéma selon Delaire. ⁵⁴

III.3. Croissance condylienne ^{38,50,56–59}

La croissance verticale postérieure de la mandibule est en grande partie assurée par le cartilage condylien mandibulaire. L'unité condylienne est soumise à deux types de croissance qui agissent au niveau du cartilage condylien.

III.3.1. Le cartilage condylien

Le cartilage condylien est un fibrocartilage différent de ceux des membres ou des cartilages articulaires.

On y distingue histologiquement quatre zones:

- une épaisse couche fibreuse, avasculaire de tissu conjonctif faite de faisceaux de fibres de collagène qui forment la zone articulaire du condyle.
- Une zone intermédiaire, juste sous la couche fibreuse, où l'on remarque une prolifération cellulaire de pré-chondroblastes (qui ne synthétisent pas encore la matrice cartilagineuse typique).
- Une zone de cartilage hyalin où les pré-chondroblastes sont devenus chondroblastes entourés d'une matrice cartilagineuse. Ces chondroblastes perdent rapidement le pouvoir de se diviser pour subir l'hypertrophie caractéristique de l'ossification enchondrale
- Une zone d'ossification enchondrale au sein de laquelle le cartilage est remplacé par de l'os spongieux. Les chondroblastes hypertrophiés dégénèrent et permettent ainsi aux bourgeons conjonctivo-vasculaires de progresser en présidant à la formation de travées d'os enchondrale.

La croissance du cartilage condylien est assurée par la prolifération et la maturation des préchondroblastes de la zone intermédiaire qui présenteraient un double potentiel de différenciation, formant soit du cartilage, soit de l'os en fonction des forces mécaniques. Cette labilité phénotypique est soulignée par l'expression à la fois des ARN *Sox9* et *Runx2*, marqueurs respectifs du potentiel chondrogénique et ostéogénique ⁶⁰.

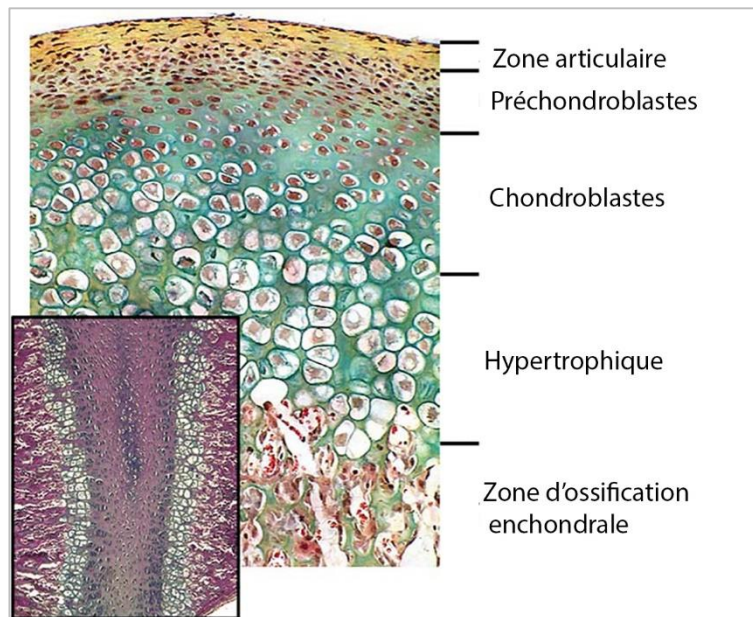


Figure 8. Coupe histologique coronale d'un cartilage condylien mandibulaire en croissance ⁶¹

III.3.2. Croissance adaptative (de type périostée) du condyle

La croissance du condyle s'effectue en réponse aux forces mécaniques qui lui sont transmises. Le ptérygoïdien latéral s'insère sur le disque qui forme une coiffe conjonctive s'incrétant dans le cartilage condylien en y envoyant des invaginations en doigt de gant. Lors de la contraction musculaire (au cours de la succion ou de la propulsion) les informations de tension sont transmises au ménisque et constituent un système fonctionnel de croissance : mitoses des préchondroblastes et ossification de rattrapage. Le maintien de cette croissance est assuré par la chondrification de sa couche profonde (phénomène de la roue dentée décrite par Delaire). ³⁸

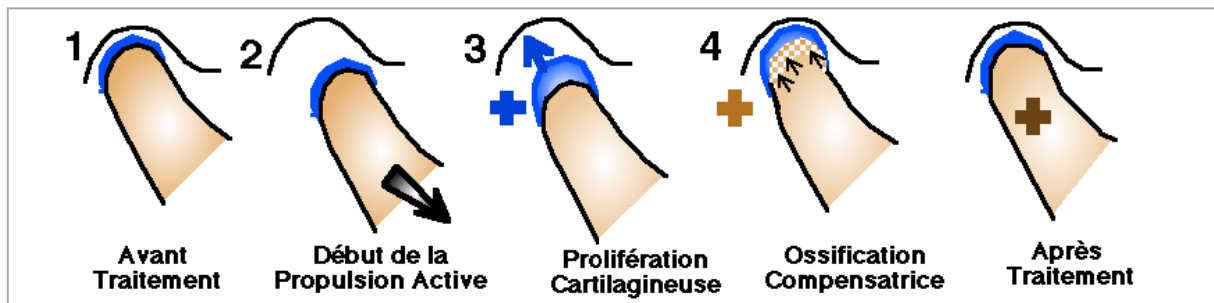


Figure 9. Représentation schématique de la croissance adaptative (de type périostée) d'après Delaire. ⁵⁴

L'activité de croissance de ce cartilage est intense pendant la vie fœtale, stimulée par la mise en tension du muscle ptérygoïdien latéral lors de la succion. Ainsi on comprend pourquoi les fœtus puis les nourrissons à succion défailante présentent, par défaut de stimulation condylienne, une petite mandibule (exemple : la séquence de Pierre Robin).

A partir de l'apparition de la denture, la croissance mandibulaire est assujettie à la position du maxillaire afin de conserver une occlusion dentaire équilibrée. Ainsi, lors de la croissance du maxillaire supérieure, la langue, servant de comparateur, et les muscles masticateurs (principalement les ptérygoïdiens), modifiant la position de mandibule par modification tensionnelle, permettent le maintien de l'occlusion.

Petrovic a ainsi montré qu'après résection du muscle ptérygoïdien latéral chez le rat en période de croissance, on observait une diminution de la multiplication des préchondroblastes. On retrouve donc un mode de croissance adaptative particulièrement sensible aux actions mécaniques.

III.3.3. Croissance autonome (de type cartilagineux) du condyle

Chaque cartilage condylien possède un potentiel de croissance individuel, lié à la qualité et à la quantité de cellules issues des crêtes neurales du bourgeon mandibulaire et aux facteurs extrinsèques généraux principalement hormonaux.

A l'âge adulte, lorsque cesse l'activité du cartilage condylien, il persiste un revêtement cartilagineux intra-articulaire du condyle mandibulaire qui peut expliquer certaines reprises de croissance (acromégalie).

III.4. Quelques exemples d'anomalies de croissance mandibulaire

III.4.1. Dysplasies oto-mandibulaires

Les dysplasies oto-mandibulaires regroupent les malformations latéro-faciales congénitales associant hypoplasie de l'oreille et de la mandibule.

- Unilatérale : Microsomie hémifaciale (anomalie du premier arc branchial).
- Bilatérale : Syndrome de Treacher-Collins (ou Franceschetti). (maladie autosomique dominante).

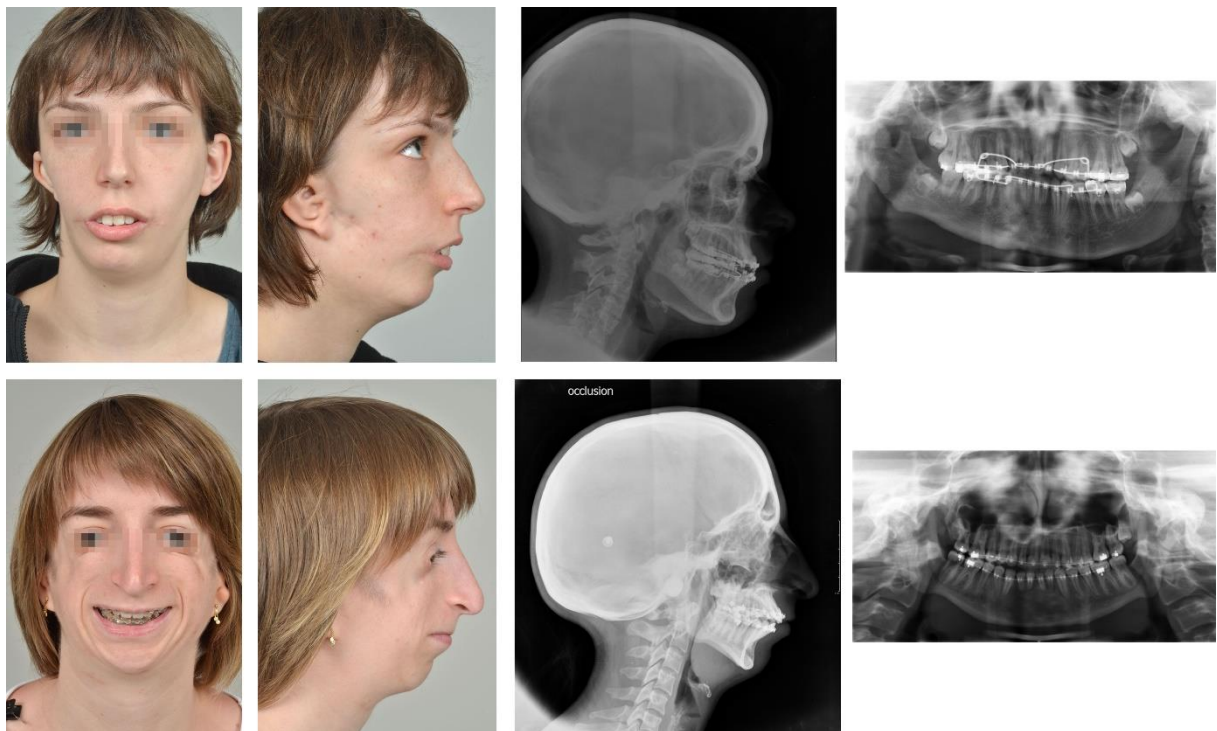


Figure 10. Microsomie hémifaciale (en haut) et syndrome de Treacher-Collins (en bas)

III.4.2. Condilo-mandibulo-dysplasie en bosse de chameau

Le diagnostic de cette pathologie est essentiellement radiologique. On retrouve sur le panoramique dentaire un condyle mandibulaire remplacé par un processus arrondi, raccourci et se superposant à la partie postérieure du coroné. La position du condyle est plus antérieure que du côté sain et le processus coroné plus haut. La cavité glénoïde est aplatie, vide, en arrière du condyle mandibulaire. ⁶²



Figure 11. Condilo-mandibulo-dysplasie en bosse de chameau gauche.

III.4.3. Hypocondylie

C'est une asymétrie faciale d'origine mandibulaire isolée secondaire à un hypodéveloppement unilatéral de la mandibule. Cette anomalie est vraisemblablement d'origine congénitale lorsqu'aucun antécédent notable n'est retrouvé à l'interrogatoire. On parle alors d'hypoplasie condylienne unilatérale.



Figure 12. Hypocondylie gauche.

III.4.4. Séquence ou syndrome de Pierre Robin

La séquence de Pierre-Robin associe une rétromandibulie, une fente du palais secondaire et une glossoptose. Ces anomalies morphologiques sont la conséquence de troubles de la commande centrale de la succion et de la déglutition et peuvent induire des troubles respiratoires. Ces troubles de succion-déglutition sont souvent responsables d'une anomalie de croissance mandibulaire avec brachyramie et brachycorpie.



Figure 13. Séquence de Pierre-Robin.

Patiente de 16 ans porteuse d'une séquence de Pierre Robin non syndromique avec troubles respiratoires néo-nataux sévères et présentant en fin de croissance mandibulaire une rétromandibulie et rétrognathie séquentielles malgré un traitement orthodontique. Une chirurgie orthognathique lui a été proposée.

III.4.5. Hypercondylie

L'hypercondylie est liée à l'hyperactivité du cartilage condylien d'origine inconnue le plus souvent. Le diagnostic différentiel avec une hypocondylie controlatérale est radiologique :

- augmentation du volume de la tête condylienne
- un sommet du condyle plus haut que le corané
- une échancrure sigmoïde rétrécie
- un angle mandibulaire hypertrophié et abaissé avec effacement de l'encoche pré-angulaire (aspect classique de « rocking-chair »)



Figure 14. Hypercondylie.

III.4.6. Acromégalie

L'hypersécrétion d'hormones de croissance est responsable d'une macrognathie avec augmentation de tous les diamètres de la mandibule. La sécrétion d'hormones somatotropes (STH) par l'adénome hypophysaire active la croissance autonome du cartilage condylien et entraîne une dolychoramie mandibulaire.

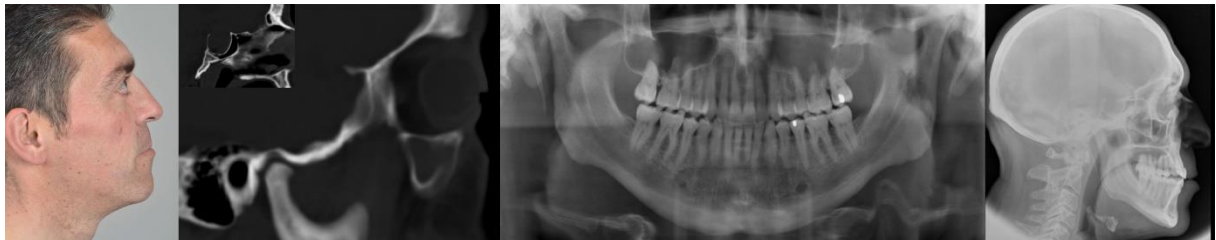


Figure 15. Adénome hypophysaire responsable d'une acromégalie.

IV. Classification des fractures

Toute fracture localisée au-dessus du foramen mandibulaire et allant du bord postérieur du ramus mandibulaire jusqu'à l'échancrure sigmoïde ou la tête condylienne est considérée comme une fracture du processus condylien.

Cependant, on retrouve de nombreuses classifications dans la littérature, rendant difficile la comparaison des résultats. Les plus largement utilisées sont des classifications purement anatomiques.

- La classification élémentaire des fractures du processus condylien, sans information sur le déplacement des fragments ou le degré de luxation ⁶³:

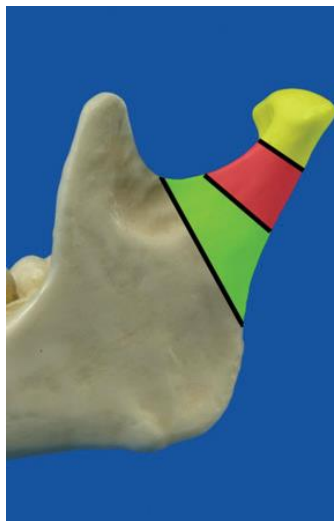


Figure 16. Classification élémentaire.

(jaune : fracture capitale, rouge : fracture du col condylien, vert : fracture de la base)

- la classification de *Loukota*, proposant l'échancrure sigmoïde comme séparation entre les fractures du col condylien (communément appelées fractures sous-condyliennes hautes) et les fractures de la base du condyle (fractures sous-condyliennes basses).

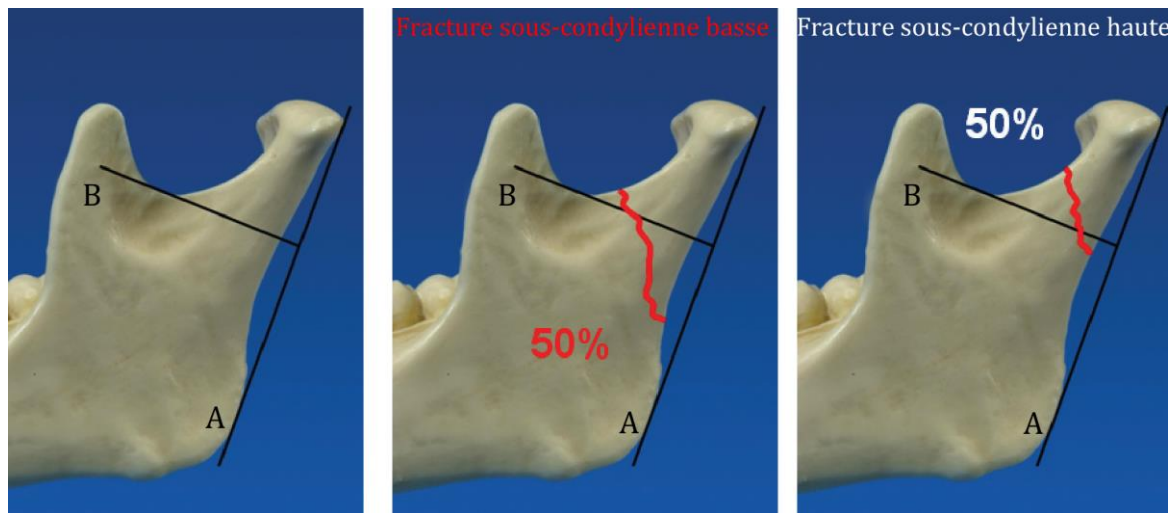


Figure 17. Classification de Loukota ⁶³

Ligne A : tangente à la face dorsale du condyle et à l'angle mandibulaire. Ligne B : ligne tangente à l'échancrure sigmoïde perpendiculaire à la ligne A. Si le trait de fracture est situé à plus de la moitié au dessus de la ligne B, la fracture est considérée comme sous-condylienne haute, si plus de la moitié en dessous de cette ligne, fracture sous-condylienne basse.

- La classification de *Spiessl et Schroll* qui identifie 6 types de fractures. Bien que précise, celle-ci présente une réelle difficulté pratique d'utilisation avec la nécessité de mémoriser les numéros correspondant à chaque fracture.

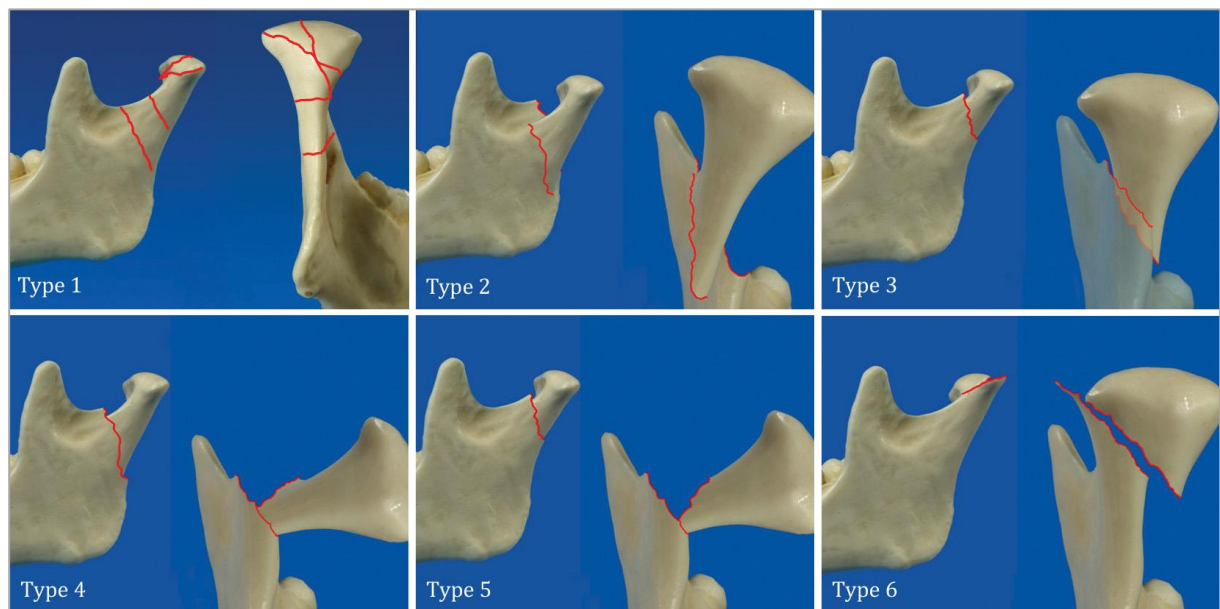


Figure 18. Classification de Spiessl and Schroll ⁶³

Type 1 : Fractures du processus condylien non déplacées, Type 2 : Fracture sous-condylienne déplacée, Type 3 : Fracture sous-condylienne haute déplacée, Type 4 : Fracture sous-condylienne basse luxée, Type 5 : Fracture sous-condylienne haute luxée, Type 6 : Fracture intra-capsulaire/diacapitale.

Pour cette étude, nous avons choisi de décrire la classification anatomo-fonctionnelle proposée par Mercier dès 1979 ⁶⁴ et reprise par Perrin ⁶⁵ tenant compte des lésions potentielles des structures articulaires (invisibles sur les radiologies standards) survenant au cours de la fracture. Elle présente l'avantage d'être simple et d'indiquer d'emblée la nécessité ou non d'instaurer un traitement fonctionnel spécifique.

Cette classification permet de séparer les fractures en 2 catégories :

- les fractures avec retentissement articulaire. Ces fractures nécessitent un traitement fonctionnel en raison de l'atteinte articulaire occasionnée par :
 - . Un trait de fracture au sein même de l'articulation : fracture **capitale ou sous capitale**.
 - . Une luxation de la tête condylienne partielle ou complète en dehors de la cavité glénoïde : **fracture sous-condylienne (haute ou basse) luxée**.
- les fractures sans retentissement articulaire :
 - . Fracture sous condylienne **non déplacée**
 - . Fracture sous-condylienne **avec chevauchement**
 - . Fracture sous-condylienne **angulée sans luxation** de la tête condylienne

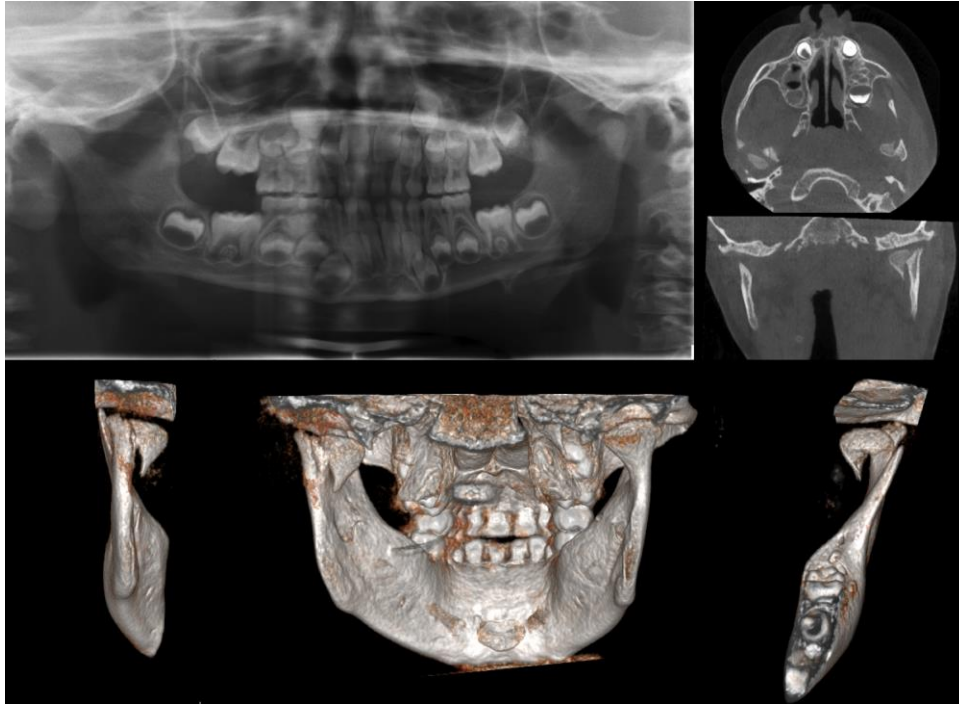


Figure 19. Fracture capitale gauche à retentissement articulaire.

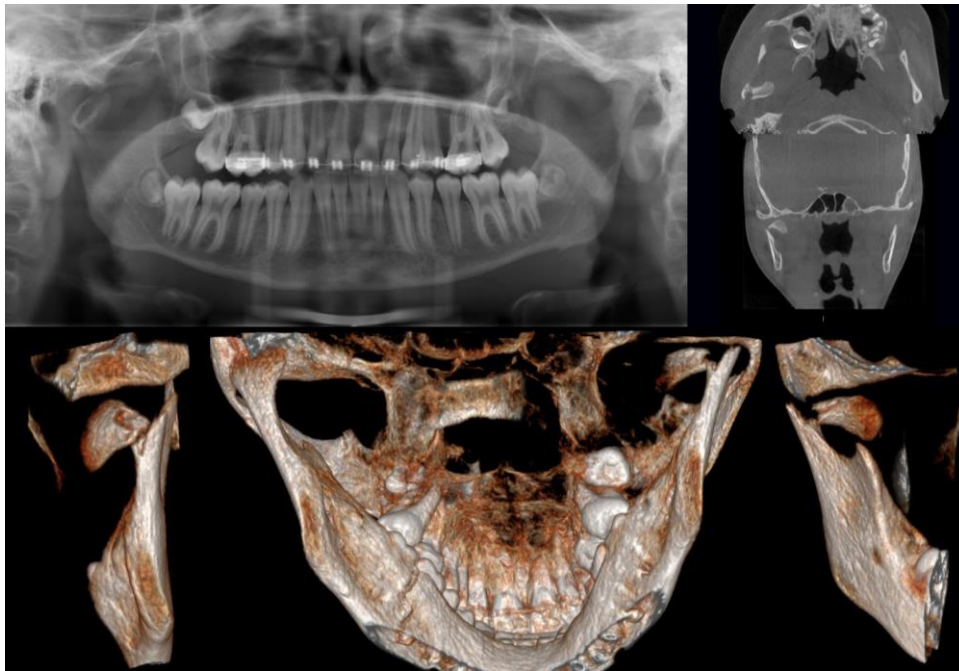


Figure 20. Fracture sous-condylienne haute droite à retentissement articulaire.

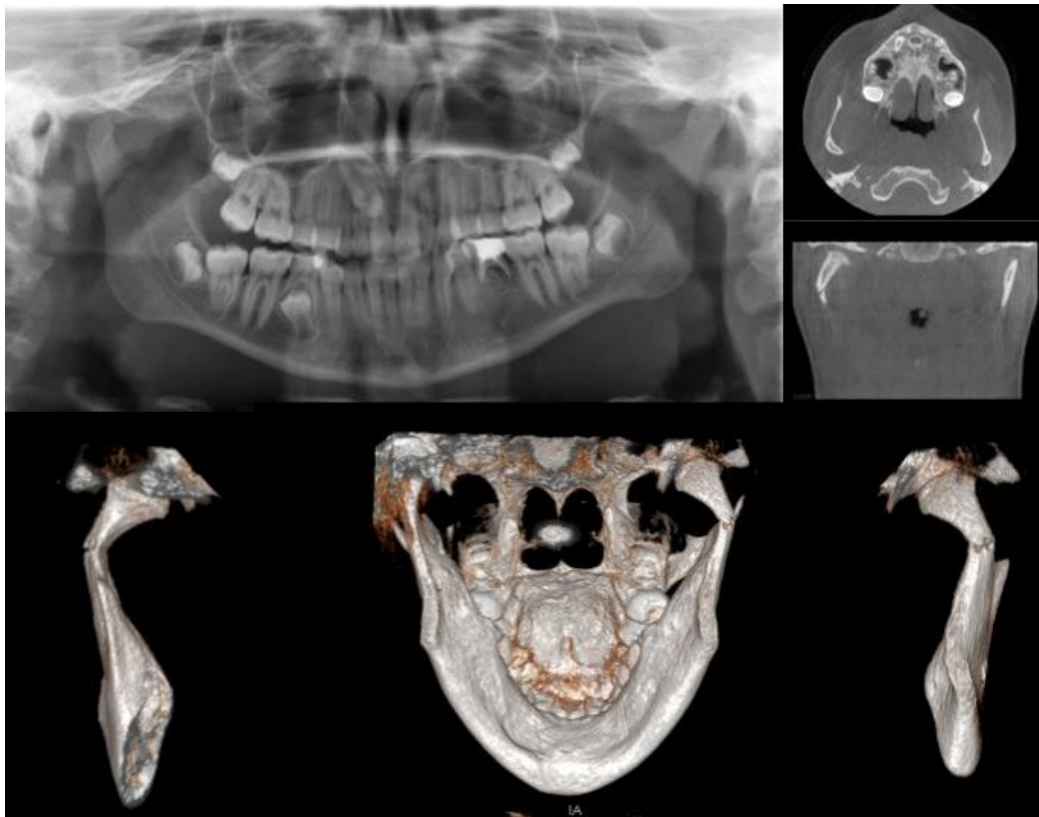


Figure 21. Fracture sous-condylienne basse droite angulée sans retentissement articulaire.

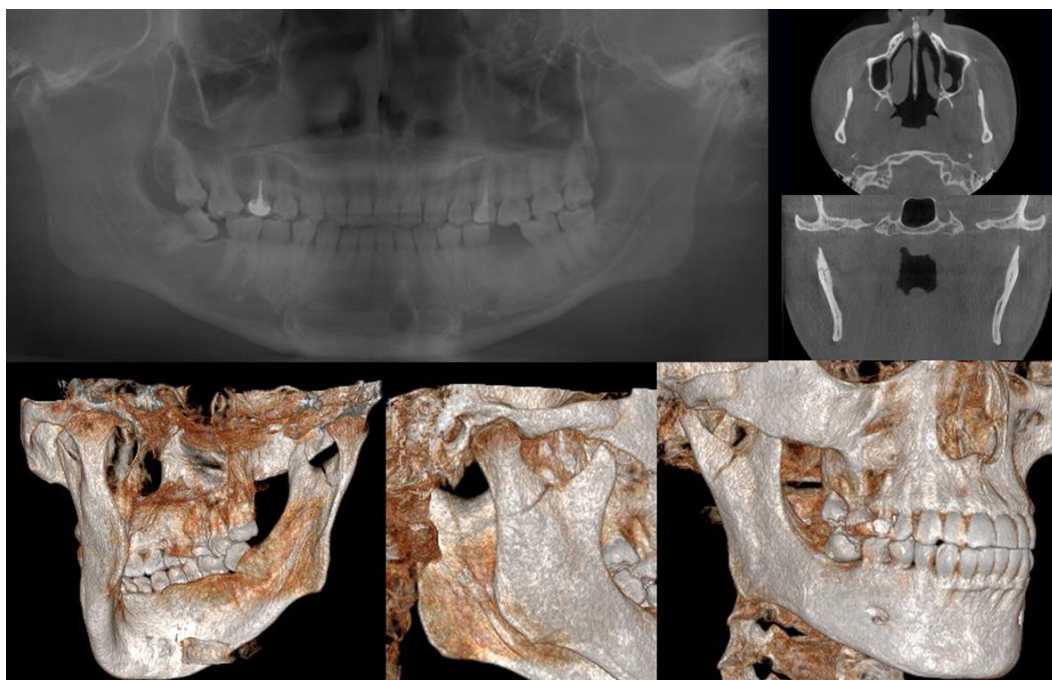


Figure 22. Fracture sous-condylienne basse droite sans retentissement articulaire non déplacée.

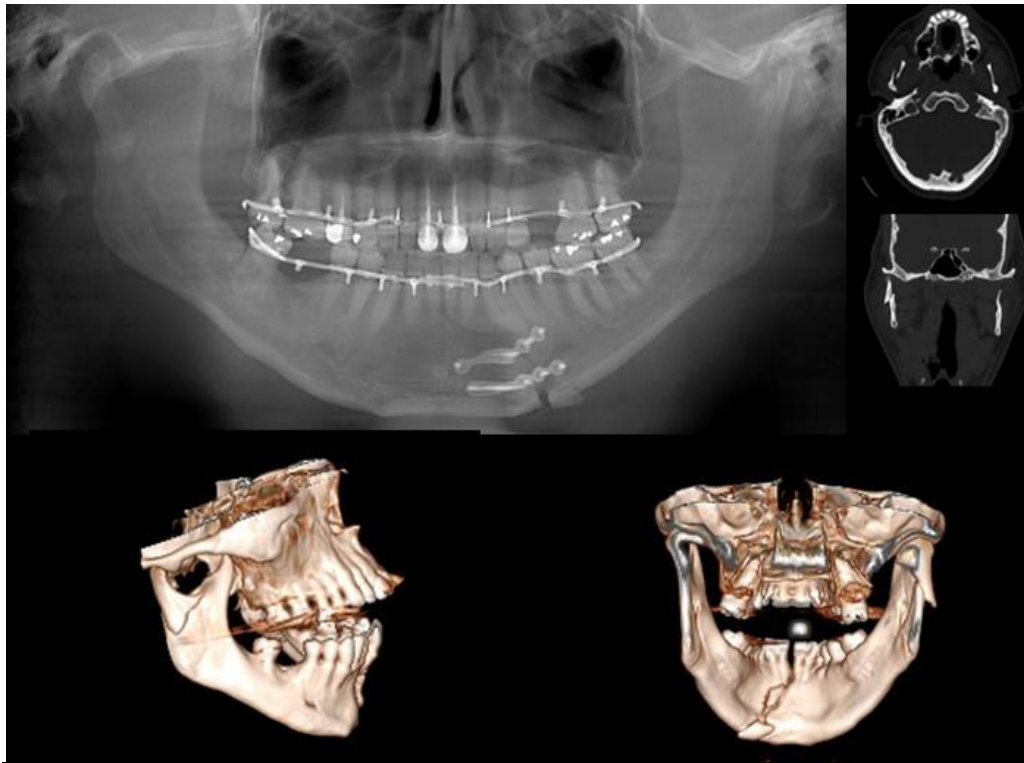


Figure 23. Fracture sous-condylienne basse droite chevauchée sans retentissement articulaire.

Fractures avec retentissement articulaire (lésion cartilagineuse, capsulaire et probablement discale associée)			Fractures sans retentissement articulaire		
Capitale ou sous capitale	Sous- condylienne haute luxée	Sous- condylienne basse luxée	SCH ou SCB sans déplacement	SCH ou SCB basculée, sans luxation	SCH ou SCB chevauchée
	(Le condyle est sorti de la glène)			(le condyle est resté dans la glène)	

Tableau 2 : Classification anatomo-fonctionnelle

V. L'examen clinique

V.1. Circonstances de découverte

Les circonstances de découverte sont généralement de deux types :

- Au cours d'un polytraumatisme. Le problème mandibulaire passe alors le plus souvent au second plan voire même inaperçu, même si la réalisation d'un bilan tomodensitométrique de plus en plus systématique limite ces retards de diagnostic.
- Au cours d'un traumatisme mandibulaire isolé chez un patient conscient. Les signes fonctionnels des fractures du condyle peuvent passer inaperçus si des signes plus criants en rapport avec un traumatisme mentonnier (plaie, fracture symphysaire, lésion alvéolo-dentaire) focalisent toute l'attention.

V.2. L'examen clinique

Sur le plan *exobuccal*, nous allons rechercher :

- Une asymétrie mandibulaire avec latérogénie du côté de la fracture dans les formes unilatérales ou bilatérales asymétriques.
- Un rétrognathisme avec effacement du menton dans les formes bilatérales lorsqu'aucune des fractures ne prédomine.
- Une douleur d'une ou des articulations temporo-mandibulaires qui peut être spontanée, notamment en cas d'hématome intra-articulaire, ou provoquée par la mobilisation ou la palpation.
- Une lacune lors de la palpation de l'ATM en cas de luxation de la tête condylienne.
- Une limitation de l'ouverture buccale, qui sera de plus déviée du côté fracturé dans les fractures unilatérales.

- Un élargissement de l'arche mandibulaire en cas de fracture trifocale avec luxation des 2 ATM.
- Une plaie ou une ecchymose du menton témoignant du point d'impact.
- La présence d'autres lésions du massif facial associées.

Sur le plan *endo-buccal*, nous allons rechercher:

- Une occlusion en deux temps avec un contact molaire prématuré du côté lésé (en cas de raccourcissement de la branche montante) puis le rétablissement dans un deuxième temps de l'intercuspidation maximale en cas de fracture unilatérale.
- Une béance antérieure avec rétrognéie par contact molaire prématuré bilatéral dans les fractures bilatérales.
- Un diastème inter-dentaire ou une plaie endobuccale faisant suspecter une fracture de la portion dentée de la mandibule ou du maxillaire.
- Un traumatisme dento-alvéolaire associé.
- Un dégloving de la lèvre supérieure ou inférieure.



Figure 24. Illustration d'une fracture trifocale de mandibule présentant un élargissement de l'arche mandibulaire à gauche, traumatisme sous-mental à droite.

VI. Les Séquelles des fractures du condyle mandibulaire

VI.1. Séquelles fonctionnelles

VI.1.1. Limitation des amplitudes articulaires

Les fractures du processus condylien peuvent être responsables de limitation des amplitudes articulaires. Les amplitudes sont mesurées lors des mouvements d'ouverture buccale, de diduction et de propulsion.

VI.1.2. Déviation à l'ouverture buccale

En cas de fracture articulaire, le mouvement de rotation-translation du condyle peut être perturbé. L'action du muscle ptérygoïdien latéral va être diminuée et ainsi responsable d'une latérodéviation vers le côté fracturé lors de l'ouverture buccale accentuée par la compensation du côté sain.

VI.1.3. Syndrome Algo-Dysfonctionnel de l'Appareil Manducateur

Le syndrome algodysfonctionnel de l'appareil manducateur (SADAM) associe des algies articulaires, des craquements, des claquements et des manifestations musculaires à type de myalgies avec irradiations, voire de trismus. Ces manifestations sont en rapport avec des altérations anatomiques et physiologiques de l'articulation. Dans les fractures unilatérales, la symptomatologie peut siéger du côté atteint ou du côté sain, par perte de l'équilibre articulaire (diminution de hauteur du côté lésé ou hypermobilité du côté sain).

VI.1.4. L'ankylose temporo-mandibulaire

L'ankylose temporo-mandibulaire est le résultat de la disparition des structures articulaires normales remplacées par un tissu fibreux ou osseux. Elle se définit cliniquement par une constriction permanente des mâchoires d'origine articulaire. Elle est caractérisée anatomiquement par une fusion osseuse mandibulo-crânienne plus ou moins étendue. L'ankylose présente comme principale conséquence une limitation non douloureuse de l'ouverture buccale. Les conséquences morphologiques et fonctionnelles de l'ankylose chez l'enfant peuvent être considérables avec un retentissement sur la croissance condylienne mais aussi sur la croissance de l'ensemble de la mandibule et du massif facial.

Quatre principaux groupes d'étiologies d'ankylose temporo-mandibulaire peuvent être distingués, dont la répartition varie selon les études :

- origine traumatique : séquelle de fracture intra-articulaire du processus condylien en cas de traitement inapproprié ou d'absence de prise en charge, séquelle de traumatismes obstétricaux.
- origine infectieuse : séquelle d'une infection locorégionale (otite moyenne aigue compliquée de mastoïdite) ou plus rarement par voie hématogène lors de septicémie.
- origine rhumatismale : arthrite juvénile chronique.
- Forme congénitale (rarissime)

Un bilan radiologique de l'ankylose par la réalisation d'un scanner et d'une IRM permet de préciser la taille, la forme, la situation et la nature du bloc d'ankylose, l'état de l'articulation, du disque restant et des parties molles.

Il existe plusieurs classifications reposant sur des arguments cliniques et radiologiques. Dufourmentel ⁶⁶ proposait de distinguer les ankyloses partielles ou fibreuses des ankyloses totales.

Les ankyloses partielles respectent tout ou une partie de la structure articulaire. On distingue :

- les ankyloses latérales (pont osseux attachant le col du condyle à la partie externe du zygoma)
- les ankyloses médiales (pont osseux unissant la face interne du condyle à la partie la plus interne de l'os tympanal et à l'épine du sphénoïde)
- les ankyloses postérieures (soudure tympano-condylienne an arrière de la suture tympano-squameuse (scissure de Glasser))
- les formes antérieures (rares, avec un pont osseux entre la face antérieure du condyle et le condyle temporal) peuvent être internes, postérieures ou latérales.

Les ankyloses totales ou osseuses sont quant à elles, de véritables synostoses temporo-condyliennes que Topazian ⁶⁷ décrivait en trois stades :

I : fusion osseuse limitée au condyle

II : fusion osseuse empiétant sur l'échancrure sigmoïde

III : fusion osseuse continue du condyle au coroné. On parle alors d'ankylose globale.

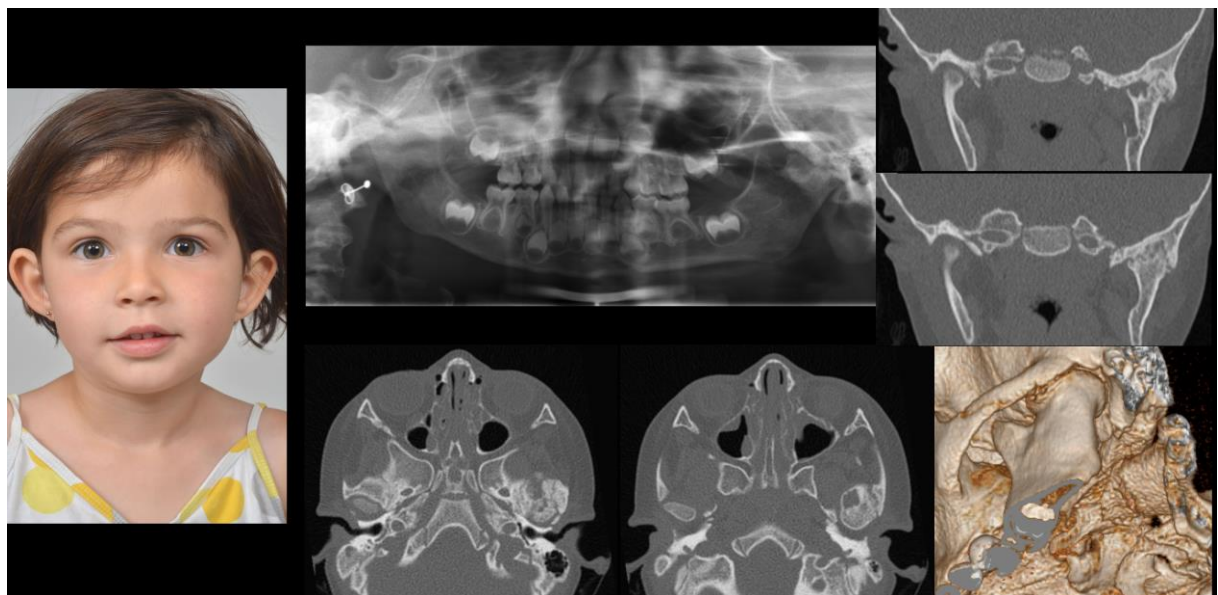


Figure 25. Ankylose osseuse stade II ATM gauche séquellaire d'une mastoïdite.

La prise en charge des ankyloses est chirurgicale. Dans les ankyloses partielles, l'arthroplastie avec conservation du disque doit être tentée ⁶⁸. Dans les ankyloses osseuses, la réalisation d'une greffe chondro-costale permet de restituer la fonction articulaire, la hauteur postérieure de la mandibule mais également d'apporter un

potentiel de croissance grâce au cartilage costal ⁶⁹. Dans tous les cas, le traitement chirurgical est toujours suivi d'un traitement fonctionnel.

VI.2. Séquelles architecturales

VI.2.1. Dimension verticale postérieure et Insuffisance Verticale Postérieure

VI.2.1.a. La Dimension Verticale Postérieure de la face

La Dimension Verticale Postérieure (DVP) de la face joue un rôle essentiel dans l'équilibre de la face. Elle participe à l'acquisition du niveau et de l'obliquité du plan d'occlusion et est responsable en partie de la forme et de la position de la mandibule.

La DVP est une définition céphalométrique. Elle est déterminée par la longueur de la branche montante de la mandibule. La DVP est mesurée sur une téléradiographie de profil entre des points de référence variant selon les auteurs. Delaire, avec son analyse céphalométrique, mesure la DVP entre les points Cp (point condylien postérieur : intersection du bord postérieur du condyle et de la ligne C2 (frontière craniofaciale)) et Go (point gonion). L'analyse architecturale et structurale cranio-faciale de profil de Delaire permet d'apprécier de façon précise la position idéale du gonion. Le gonion théorique (Got) se trouve à l'intersection de trois lignes faciales : F3 (ligne postérieure d'équilibre de la face), F6 (ligne maxillo-ramale) et F7 (ligne cranio-mandibulaire).

Chez un sujet présentant un équilibre cranio-facial normal, le bord inférieur de l'angle mandibulaire et l'angle antéro-inférieur de la deuxième vertèbre cervicale sont au même niveau ⁷⁰. Cette relation verticale s'établit vers l'âge de deux ans et se modifie peu au cours de la croissance ⁷¹.

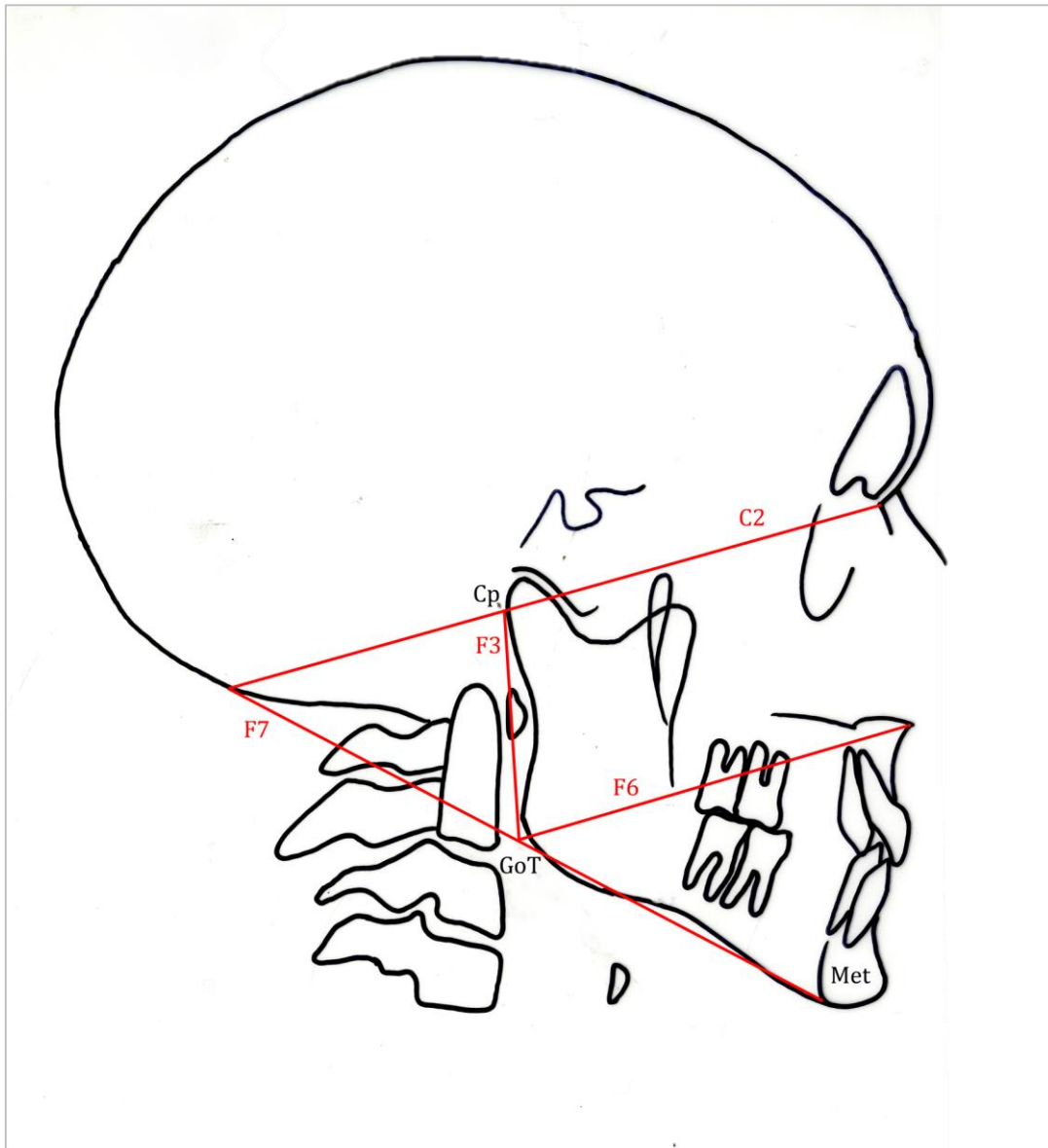


Figure 26. Analyse céphalométrique de profil simplifiée pour la mesure de la dimension verticale postérieure.

VI.2.1.b. L'insuffisance verticale postérieure (IVP)

Le syndrome d'IVP unilatérale se définit par l'ensemble des affections responsables d'un raccourcissement unilatéral de la branche montante de la mandibule, retentissant sur l'équilibre squelettique et fonctionnel global de la face ⁷². Les fractures du condyle mandibulaire dans l'enfance sont une des étiologies classiques de l'IVP.

L'IVP unilatérale est responsable d'une asymétrie faciale d'origine mandibulaire avec une latérogénie, une latéromandibulie, une ascension de la commissure labiale et du plan d'occlusion du côté atteint ainsi qu'un aplatissement de la face du même côté. Le retentissement sur le maxillaire peut être apprécié par la déviation du philtrum et la pointe du nez.

L'analyse de la téléradiographie de profil permet de préciser les signes d'insuffisance verticale postérieure unilatérale :

- dédoublement des bords basilaires
- ascension du gonion du côté atteint
- ascension postérieure du plan d'occlusion du côté atteint

L'analyse de la téléradiographie de face permet de mettre en évidence :

- une latérogénie du côté atteint
- une ascension de l'angle mandibulaire du côté de l'IVP
- une ascension du plan d'occlusion postérieur du côté de l'IVP

Les formes d'IVP bilatérales sont responsables dans un premier temps d'une bécance antérieure associée à un contact molaire prématuré bilatéral. Avec le temps l'IVP bilatérale est responsable d'un profil « d'oiseau » avec un aspect d'excès vertical antérieur par égression des incisives maxillaires avec une rétromandibulie et une rétrusion mentonnière marquée.

Le traitement des insuffisances verticales postérieures est chirurgical. En cas d'insuffisance verticale franche, une ostéotomie d'allongement de la branche montante du type Caldwell-Letterman est indiquée. Si le raccourcissement de la branche montante est minime, une ostéotomie sagittale des branches montantes sera proposée⁶⁵.

VI.2.2. Bifidité condylienne ^{12,73-76}

C'est une anomalie rare (prévalence de 0,02%) regroupant les réorganisations aberrantes de la région condylienne après fracture ou d'origine congénitale.

Dans les bifidités post-traumatiques, l'absence de résorption du fragment condylien conduirait à la formation d'un néocondyle.

Les répercussions cliniques de la bifidité condylienne sont les troubles fonctionnels de l'ATM et le diagnostic est uniquement radiologique.

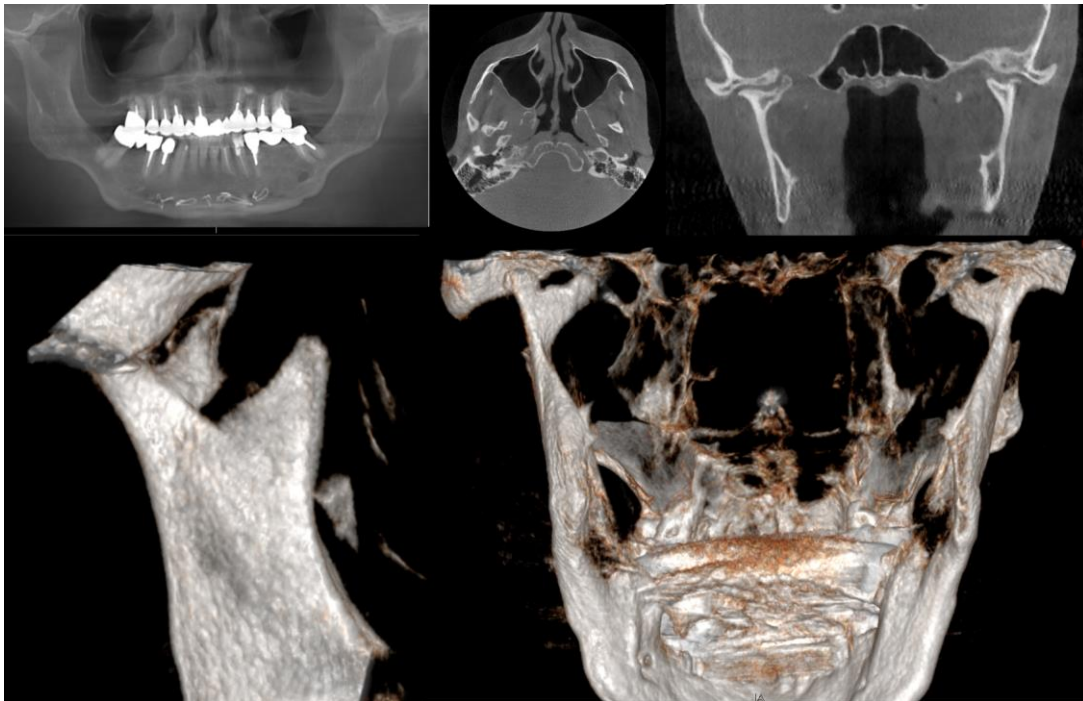


Figure 27. Condyles bifides bilatéraux

VII. Traitements

VII.1. Le traitement fonctionnel

Le traitement fonctionnel est une méthode thérapeutique pour les fractures à retentissement articulaire basée sur la mobilisation immédiate en propulsion de la mandibule ^{20,35,39,64,65}. Ce traitement diffère du blocage maxillo-mandibulaire permanent et de la rééducation par des mouvements d'ouverture buccale. Contrairement au traitement fonctionnel de l'adulte, qui peut inclure une étape chirurgicale de réduction de la fracture articulaire, le traitement fonctionnel de l'enfant exclut toute réduction sanglante du condyle fracturé.

Les buts de ce traitement sont :

- Fonctionnels : normaliser la fonction de l'articulation temporo-mandibulaire et lutter contre le risque d'ankylose.
- Architecturaux : obtenir une occlusion dentaire parfaite, éviter les séquelles esthétiques (asymétrie faciale, Insuffisance verticale postérieure par trouble de la croissance mandibulaire).

VII.1.1. Principes physiologiques du traitement fonctionnel

Les fractures du processus condylien posent le premier problème de la prise en charge d'une lésion articulaire. Il est aujourd'hui largement admis qu'en cas d'atteinte d'une structure articulaire, le traitement passe par la mobilisation, active ou passive, de l'articulation et non par l'immobilisation de celle-ci ⁷⁷. L'immobilisation conduit en effet à une hypo-mobilité et un risque d'ankylose articulaire par la dégénérescence des surfaces articulaires et des adhérences cicatricielles avec un risque d'autant plus important que la durée d'immobilisation est longue ⁷⁸. Une rééducation de l'articulation temporo-mandibulaire est ainsi indispensable devant une fracture condylienne avec retentissement articulaire.

Le fonctionnement normal de l'articulation temporo-mandibulaire est conditionné par la bonne possibilité des mouvements de propulsion du condyle et plus exactement de la possibilité pour le complexe ménisco-ptérygoidien latéral de désenclaver ce condyle de son siège glénoïdien. Cette condition est indispensable à la libre avancée du condyle mandibulaire sous le condyle temporal. Une simple mobilisation en ouverture buccale est donc inadaptée car en début de mouvement, elle exagère l'enclavement condylien et augmente la compression des éléments de l'ATM. La propulsion abaisse l'articulation et favorise la réduction par la mise en tension des éléments capsulo-ligamentaires et lutte ainsi contre l'ankylose.

Le traitement fonctionnel est donc indiqué dans tous les cas de fractures à retentissement articulaire.

VII.1.2. Modalités techniques du traitement fonctionnel

Dans le service de chirurgie maxillo-facial du CHU de Nantes, et en fonction de l'âge, de la gravité des lésions et du trouble occlusal, de l'environnement familial, de la compréhension et de la coopération du patient, diverses modalités de traitement fonctionnel sont proposées.

VII.1.2.a. La mécanothérapie active

VII.1.2.A.1. Mécanothérapie Active Simple volontaire, sans appareillage, en propulsion et diduction.

Ce traitement est indiqué en cas d'absence de trouble occlusal et de bonne compliance de l'enfant et des parents (en général, à partir de 4-5 ans).

Cette méthode idéale, car sans appareillage, donc sans nécessité de recours à une anesthésie générale, est réalisée par le patient seul plus ou moins accompagné par un kinésithérapeute. Elle reste la méthode la plus difficile à appliquer car elle nécessite une compréhension et une motivation importantes du patient et de son entourage.

En pratique, l'enfant doit réaliser, devant un miroir et le plus souvent possible, des mouvements de propulsion condylienne centrée (c'est à dire avec alignement des points inter-incisifs supérieur et inférieurs) maintenus 10 secondes en propulsion maximale, et

répétés 10 fois. La répétition des séances doit permettre d'obtenir la protection incisive, dans un premier temps. Au fur et à mesure de la rééducation, l'enfant va dépasser la protection incisive et effectuer des mouvements de propulsion au-delà du bout à bout. Puis des mouvements répétés et maintenus de diduction seront réalisés permettant ainsi l'obtention d'une protection canine du côté sain et du côté fracturé.



Figure 28. Exercices de mécanothérapie active réalisés par un enfant présentant une fracture capitale bilatérale.

VII.1.2.a.2. Mécanothérapie Active Guidée

Des repères de couleur (élastiques sur bracketts orthodontiques) sur les incisives ou les canines peuvent faciliter chez l'enfant la rééducation des mouvements de diduction. L'enfant doit alors essayer de rapprocher les élastiques de même couleur et réalise ainsi des mouvements de diduction.

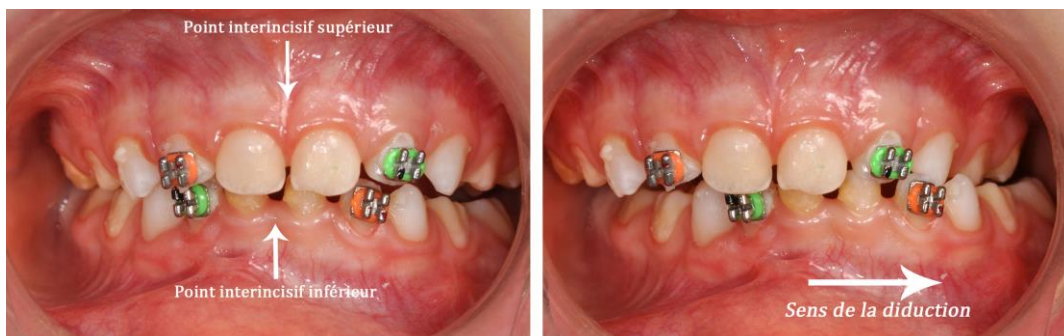


Figure 29. Repères de couleurs placés chez l'enfant

La réalisation de gouttières type thermoformées avec bâtonnets peut également être une aide pour la compréhension des mouvements de diduction. L'enfant va alors tenter d'éloigner les bâtonnets l'un de l'autre et réaliser ainsi les mouvements de diduction demandés.

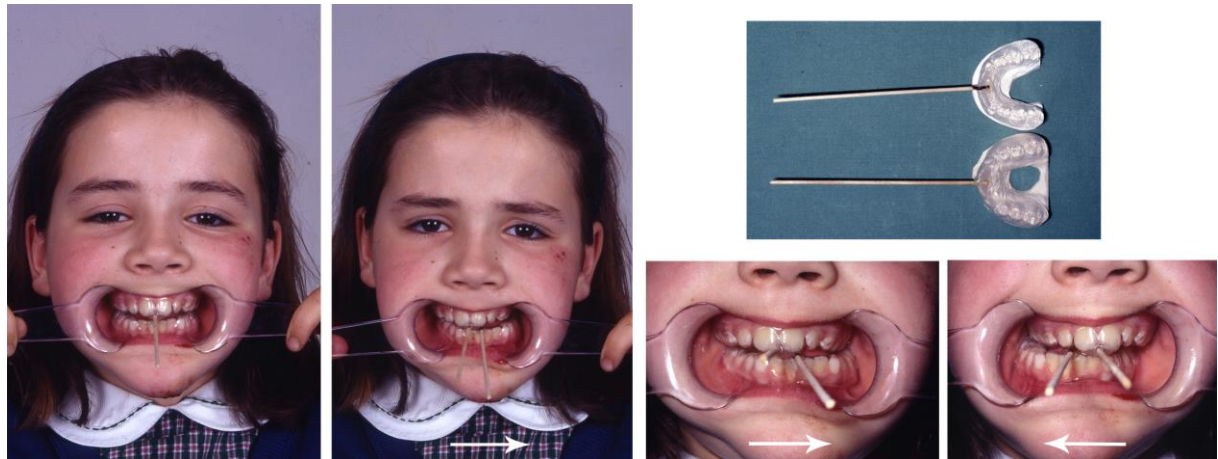


Figure 30. Enfant de 9ans, réalisant une mécanothérapie active guidée par gouttières et bâtonnets pour une fracture capitale droite.

L'alimentation mixée y est systématiquement associée. Un traitement antalgique est prescrit pour les premiers temps de la rééducation.

La durée du traitement varie en fonction de l'évolution des amplitudes articulaires et est prolongée jusqu'à obtention d'un bon résultat. Si aucun progrès n'est constaté dans un délai de 15 jours, le patient est pris en charge par un kinésithérapeute et peut bénéficier d'arcs de rééducation active et passive.

La mécanothérapie active guidée est employée le plus souvent d'emblée mais est également parfois utilisée après une période de blocage maxillo-mandibulaire lorsque celui-ci n'a pu être évité (fracture sans retentissement articulaire ou angulée).

VII.1.2.b. La mécanothérapie passive

VII.1.2.b.1. Mécanothérapie passive par l'intermédiaire de *tractions élastiques maxillo-mandibulaires* sur arcs préformés

→ Les arcs vestibulaires

Les arcs utilisés au CHU de Nantes sont des arcs rigides (demi-jonc) (Nichrominox™, Lyon) réalisés sur les moulages des patients afin de limiter les mouvements dentaires après fixation. Afin de permettre des tractions élastiques, ceux-ci sont équipés :

- de potences soudées à intervalles réguliers
- de crochets de traction situés à l'arcade supérieure, juste en avant de la face vestibulaire de la canine, et à l'arcade inférieure, le plus loin possible en arrière (au niveau de la face distale de la première molaire). Ces crochets sont dirigés vers le plan d'occlusion, à proximité immédiate duquel ils arrivent, sans toutefois gêner l'occlusion ou les mouvements de latéralité.

Cette disposition est essentielle car elle permet une traction postéro-antérieure quasi-parallèle au plan d'occlusion et limite les tractions verticales susceptibles de comprimer les éléments articulaires.

Ces arcs sont fixés au moyen de ligatures péri-dentaires au fil d'acier 3/10^{ème}.

→ Les tractions élastiques (Latex Individual Elastics ¼ Heavy Wall, RMO™)

- tractions élastiques horizontales souples, parallèles au plan occlusal. Ces tractions sont posées de façon homolatérale à la fracture. Si le patient présente une fracture bilatérale, elles seront posées en alternance le matin et l'après-midi de façon à réaliser une rééducation des deux condyles mandibulaires. Ces tractions sont maintenues dans la journée et ôtées la nuit et remplacées alors par tractions verticales nocturnes s'il existe un trouble occlusal. Ces tractions étant modérées, le patient peut effectuer tous les mouvements d'ouverture, propulsion, latéropulsion ainsi que l'occlusion de convenance. Ces tractions ne sont en aucun

cas portées de façon continue car elles risquent d'entraîner une consolidation du condyle mandibulaire en position de propulsion et donc être responsable d'une occlusion séquellaire en classe III d'Angle. Les tractions sont poursuivies jusqu'à récupération de mouvement de propulsion et de diduction amples et symétriques.

- Tractions élastiques verticales nocturnes assurant le rétablissement de l'occlusion par phénomènes d'ingression/égression dentaire. Les élastiques sont posés dans le secteur antérolatéral en triangulation de façon à répartir les forces de traction et rétablir l'intercuspitation maximale. Le relâchement musculaire pendant le sommeil permet une meilleure récupération de l'occlusion et une réduction du foyer de fracture. C'est le blocage maxillo-mandibulaire nocturne. Ce blocage est poursuivi jusqu'à récupération de l'intercuspitation maximale (en moyenne 2 à 3 mois ⁶⁴).

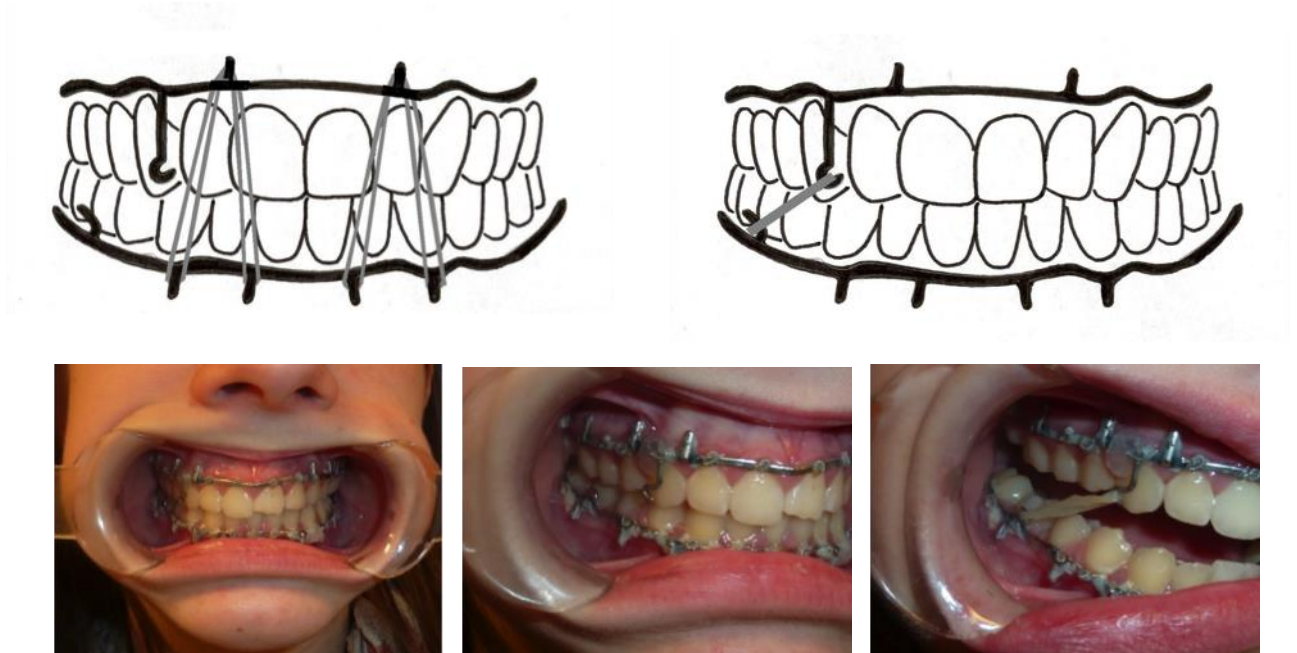


Figure 31. Blocage maxillo-mandibulaire intermittent, ici, pour la rééducation d'une fracture du condyle mandibulaire droit.

Ces élastiques sont posés et changés par le patient ou son entourage après explications et démonstration par le praticien.

A cette mécanothérapie passive est toujours associée une mécanothérapie active ainsi qu'une alimentation mixée.

VII.1.2.b.2. Mécanothérapie passive à l'aide d'une plaque de mobilisation palatine

→ En cas de fracture bilatérale : plaque palatine de propulsion.

→ En cas de fracture unilatérale : plaque palatine permettant un mouvement combiné de propulsion et diduction obtenu par un plan incliné antéro-latéral placé du côté opposé à la fracture.



Figure 32. Plaque palatine de diduction droite pour une fracture condylienne gauche.

Cette plaque palatine est portée toute la journée et ôtée la nuit. Elle est très bien supportée et présente l'avantage d'éviter l'anesthésie générale nécessaire à la pose des arcs vestibulaires.

Un à deux mois de port sont généralement suffisants.

VII.1.2.c. Mécanothérapie Active Forcée

Dans certaines formes graves, la mobilisation passive est impossible dans un premier temps, et les tractions élastiques insuffisantes. Le patient (ou les parents) disposent alors de poignées munies d'une boucle de fil métallique à l'aide de laquelle ils réaliseront des mouvements de diduction forcée. Cette boucle métallique sera en effet placée sur le crochet antérieur de l'arc mandibulaire prévu à cet effet.

La mobilisation doit être maintenue chez l'enfant plusieurs mois pour obtenir une néoformation condylienne satisfaisante. C'est pourquoi il est souhaitable de poursuivre cette rééducation par un appareil mobilisateur (plaque palatine).

VII.2. Le traitement orthopédique

Le traitement orthopédique consiste en un blocage maxillo-mandibulaire sur les arcs pré-formés sans rééducation. Chez l'enfant qui consolide rapidement, il est maintenu environ 3 semaines.

Ce traitement est indiqué en cas de fracture condylienne avec trouble occlusal mais SANS retentissement articulaire. ⁶⁵

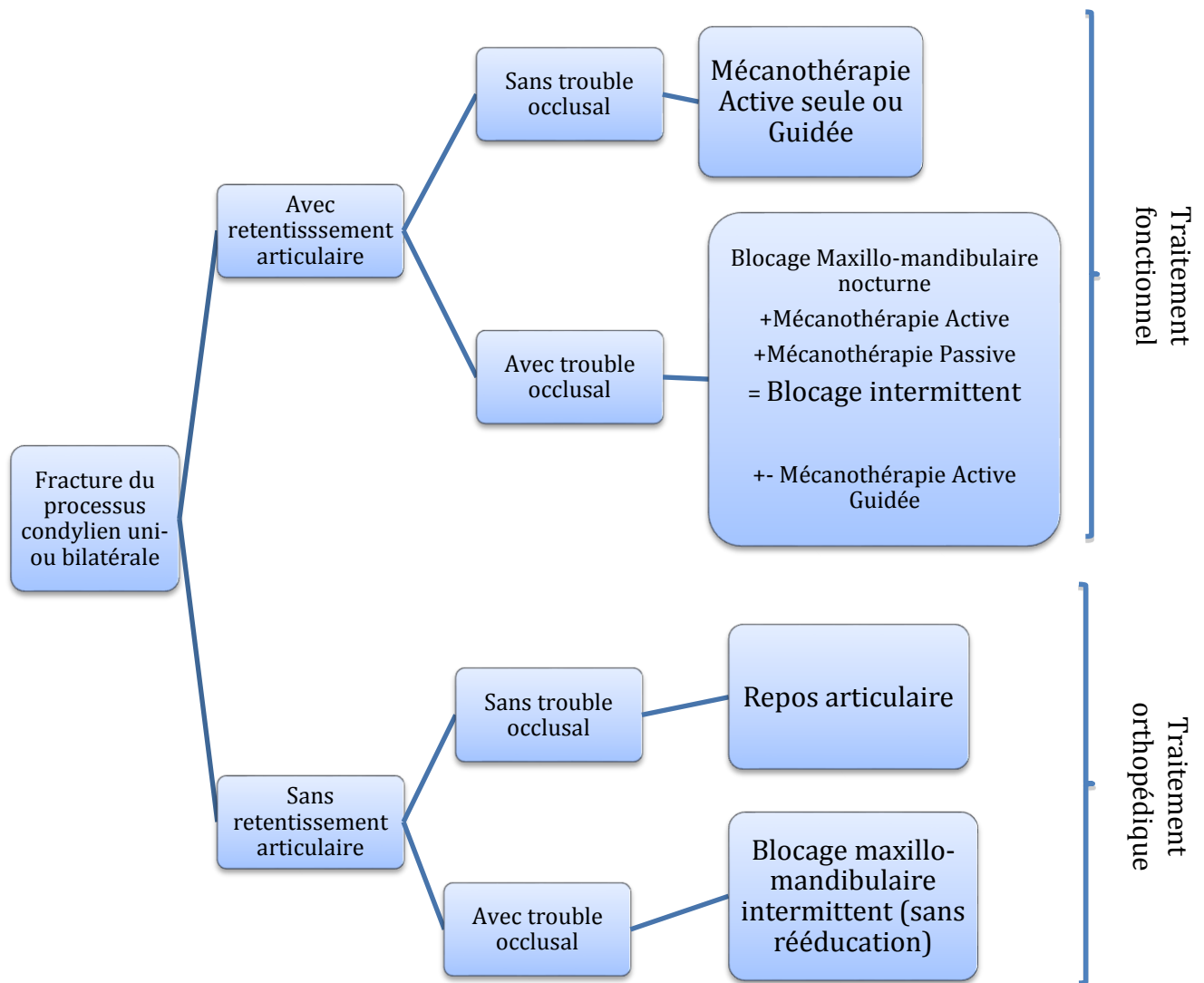


Figure 33. Algorithme de prise en charge des fractures condyliennes

VIII. Objectif de l'étude

Cette étude rétrospective avait pour objectif d'évaluer les résultats cliniques et radiologiques du traitement fonctionnel réalisé chez des patients victimes d'une fracture du condyle mandibulaire survenue dans l'enfance pris en charge dans le service de Chirurgie Maxillo-Faciale et de stomatologie du CHU de Nantes, et ayant actuellement terminé leur croissance.

IX. Matériels et méthodes

IX.1. L'étude

Il s'agissait d'une étude observationnelle rétrospective monocentrique réalisée entre 1982 et 2013.

IX.1.1. Critères d'inclusion

Tous les enfants âgés de moins de 15 ans et 3 mois et pris en charge pour une fracture du processus condylien entre 1982 et 2013 dans le service de Chirurgie Maxillo-Faciale du CHU de Nantes ont été inclus dans cette étude.

IX.1.2. Critères d'exclusion

Les critères d'exclusion retenus pour cette étude ont été :

- la réduction chirurgicale du condyle fracturé
- un suivi inférieur à 24 mois et/ou se terminant avant l'âge de 15 ans pour l'étude à long terme.

IX.1.3. Recueil des données

Pour la période de 1982 à 2000, les patients ont été répertoriés par lecture des comptes-rendus opératoires et des dossiers classés par différents praticiens du service.

Pour la période de 2000 à 2013, les patients ont été répertoriés par le logiciel Clinicom™ en réalisant une recherche par acte (selon le codage CCAM) et par diagnostic :

- LBLD 002 : Pose d'un appareillage de mobilisation en latéralité et/ou en propulsion pour une fracture unicondyulaire ou bicondyulaire de la mandibule.
- HBDD 008 : Contention peropératoire des arcades dentaires par arc vestibulaire continu.
- S02.6 : Fracture du maxillaire inférieur.

Puis par lecture des comptes-rendus opératoires et de consultations.

IX.2. La prise en charge thérapeutique

Les modalités thérapeutiques utilisées sont décrites dans le paragraphe VII.
(Figure 33)

IX.3. Données cliniques

Une fiche de révision des dossiers a été établie permettant de colliger des données épidémiologiques, thérapeutiques, occlusales, fonctionnelles et morphologiques. Les mêmes données occlusales et fonctionnelles ont été recueillies tout au long du suivi du patient jusqu'à la fin de la croissance.

IX.3.1. Données épidémiologiques

Les données épidémiologiques recueillies dans les dossiers étaient les suivantes :

- Le sexe du patient
- L'âge du patient lors de la survenue de la fracture
- L'étiologie de la fracture
- Les fractures du massif facial associées
- Les traumatismes dentaires associés
- L'existence d'une plaie mentonnière
- La durée du suivi du patient dans le service

IX.3.2. Données thérapeutiques

Les données concernant la prise en charge du patient ont été notifiées :

- La méthode de traitement fonctionnel utilisée
- Le recours au kinésithérapeute
- Le recours à la chirurgie

IX.3.3. Données fonctionnelles

Le recueil des données fonctionnelles a été effectué à 1 mois, 3 mois, 6 mois, 1 an, 2 ans de la fracture ainsi qu'en fin de croissance. Les données fonctionnelles étudiées ont été :

- les amplitudes articulaires en ouverture buccale maximale, en diduction droite et gauche ainsi qu'en propulsion. La position centrée de la mandibule en ouverture buccale et en propulsion a été notée dès que possible.
- La présence ou non d'un syndrome algo-dysfonctionnel des articulations temporo-mandibulaires (douleurs, craquements, claquements).

IX.3.4. Données occlusales

Les informations architecturales concernant l'occlusion ont été recherchées :

- L'existence ou non d'un trouble occlusal post-traumatique
- La récupération de l'occlusion antérieure au traumatisme aux différents temps de suivi
- La présence ou non d'une prise en charge orthodontique pendant l'adolescence (et chirurgie orthognathique)

IX.3.5. Données morphologiques

Les données architecturales concernant le retentissement morphologique en fin de croissance du patient ont été étudiées à l'examen clinique et sur les photographies. Deux observateurs ont étudié les photos à deux temps différents. En cas de désaccord, les photos ont été relues. Trois principales informations ont été notées :

- La symétrie faciale
- L'obliquité du plan d'occlusion
- La projection du menton dans le plan sagittal (rétro, normo ou pro-génie) et frontal (position centrée)

IX.4. Données paracliniques

IX.4.1. Analyse des panoramiques dentaires

IX.4.1.a. Mesure de la hauteur des branches montantes

La hauteur des branches montantes (BM) a été mesurée entre le sommet du condyle et l'encoche pré-angulaire sur les panoramiques initiaux et en fin de croissance des fractures unilatérales. La mesure des deux branches montantes nous a permis d'établir un pourcentage de perte de hauteur initiale et finale.

Les mesures ont été réalisées par 2 examinateurs à deux temps différents afin de s'affranchir de la subjectivité des repères. En cas de discordance des mesures, les panoramiques ont été relus. La moyenne des mesures a été utilisée pour l'analyse des résultats.

Le pourcentage de perte de hauteur initiale a été comparé à celui de la perte de hauteur finale par un test de Wilcoxon apparié.

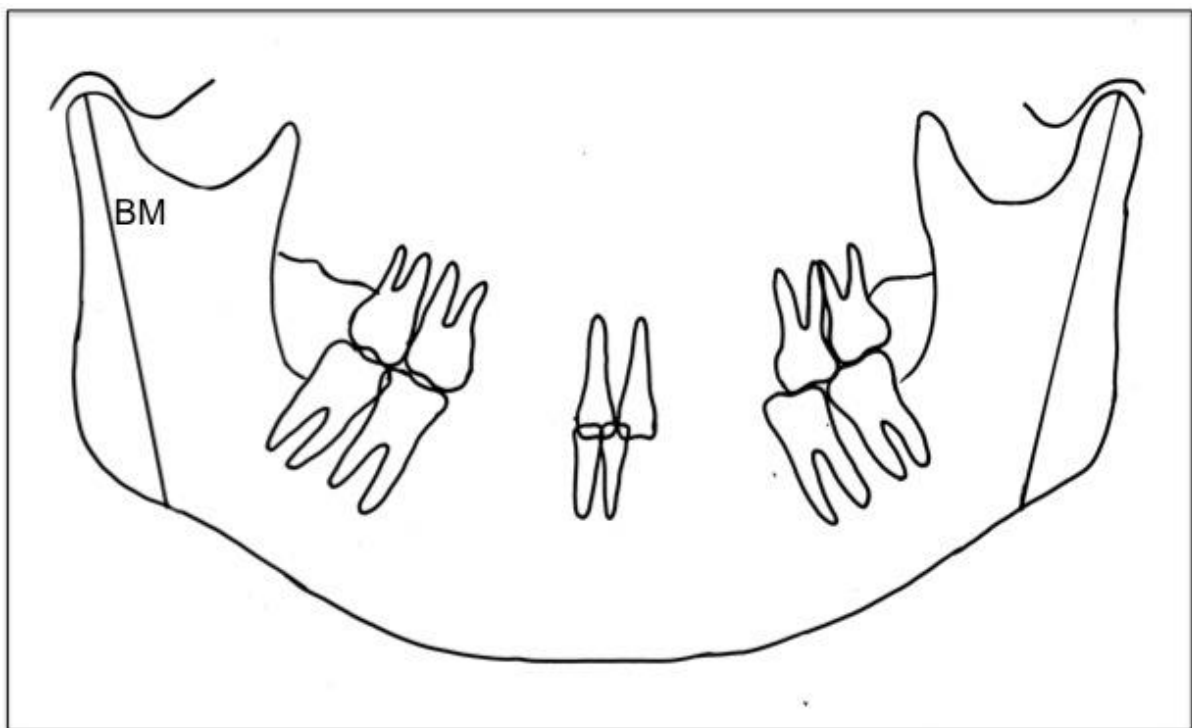


Figure 34. Mesures des branches montantes sur le panoramique dentaire.

IX.4.1.b. Analyse du remodelage condylien

La qualité du remodelage condylien a été classée en 3 stades, définis par Gilhus-Moe ^{17,79}. Chaque panoramique dentaire a été examiné 2 fois, à des temps différents par 3 examinateurs différents. Le remodelage a été établi à partir de la moyenne des résultats.

- Complet (+++) : Pas de déformation visible sur l'examen radiologique, condyles symétriques et mandibule symétrique.

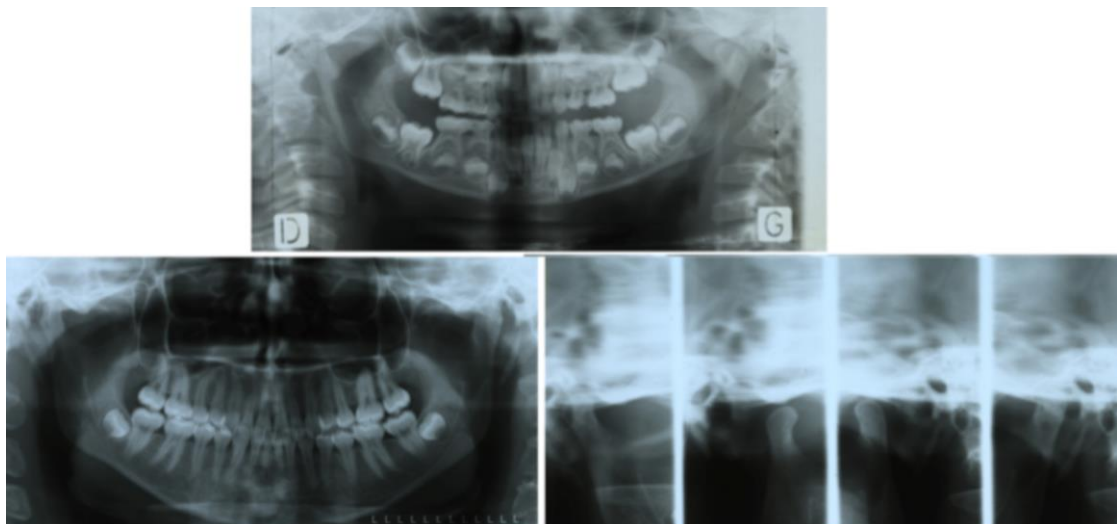


Figure 35. Remodelage complet, 123 mois de recul.

- Moyen (++) : Condyle irrégulier sans grosse déformation mais contours clairs.

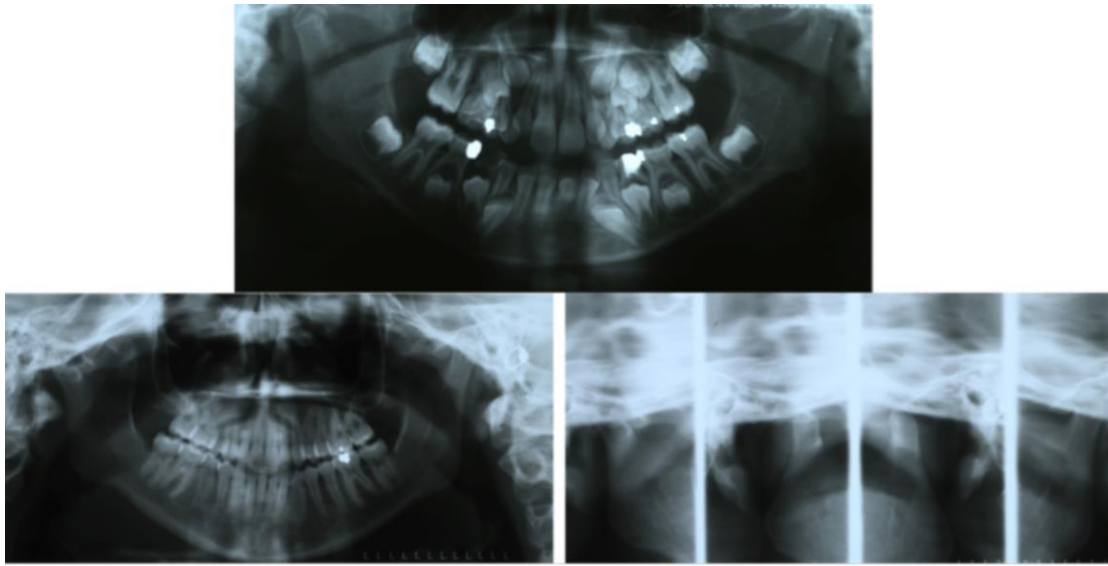


Figure 36. Remodelage moyen, 90 mois de recul.

- Pauvre (+) : Condyle déformé et irrégulier.

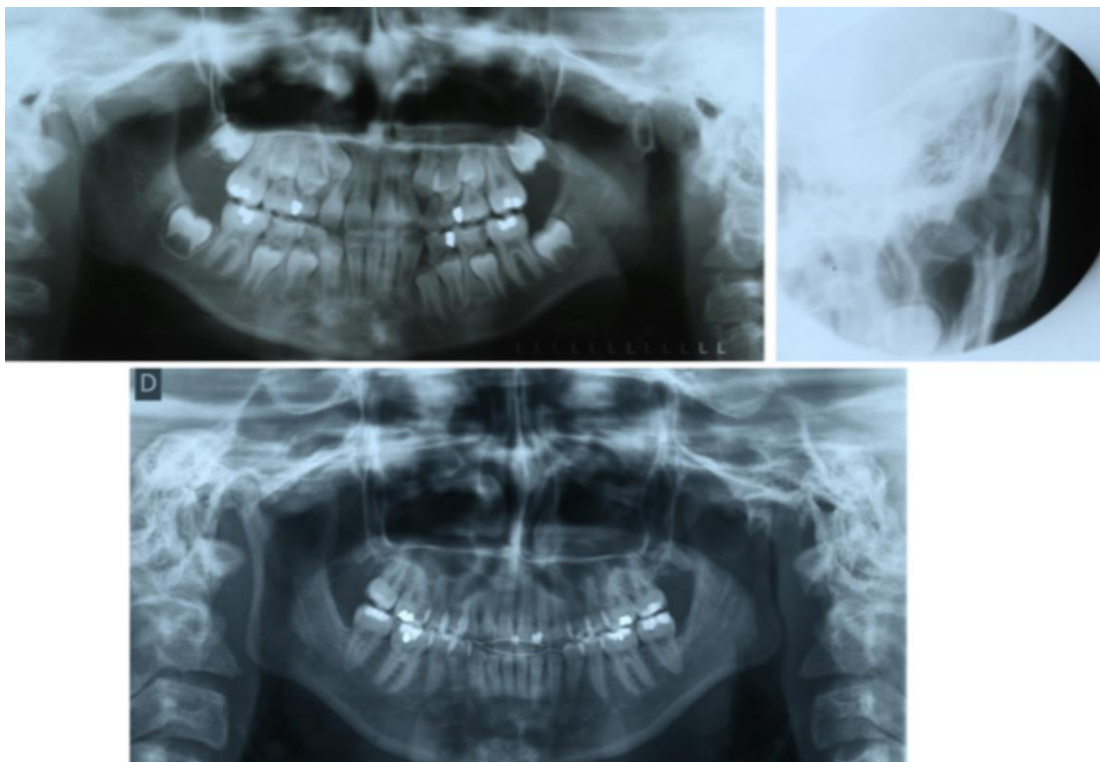


Figure 37. Remodelage pauvre, 90 mois de recul.

IX.4.2. Analyse des téléradiographies de face et de profil

IX.4.2.a. De Face

Les téléradiographies de face ont été particulièrement étudiées pour évaluer les effets architecturaux de la fracture et de sa prise en charge sur la symétrie faciale et mandibulaire en particulier, la position du menton et l'horizontalisation du plan d'occlusion.

Des lignes de références ont été tracées :

- la ligne supra-orbitaire : tangente aux sommets des toits des orbites.
- la ligne verticale médio-faciale ou axe de symétrie médian de la face : perpendiculaire à la ligne supra-orbitaire passant par la suture pariétale, la crista Galli et l'odontoïde.
- la ligne occlusale : perpendiculaire à l'axe médian de la face et passant par les points occlusaux des premières molaires.
- la ligne inter-angulaire : perpendiculaire à l'axe médian de la face et passant par l'encoche pré-angulaire.
- SO : la distance entre la ligne occlusale et la ligne supra-orbitaire.
- SA : distance entre la ligne orbitaire et la ligne passant par l'encoche pré-angulaire.

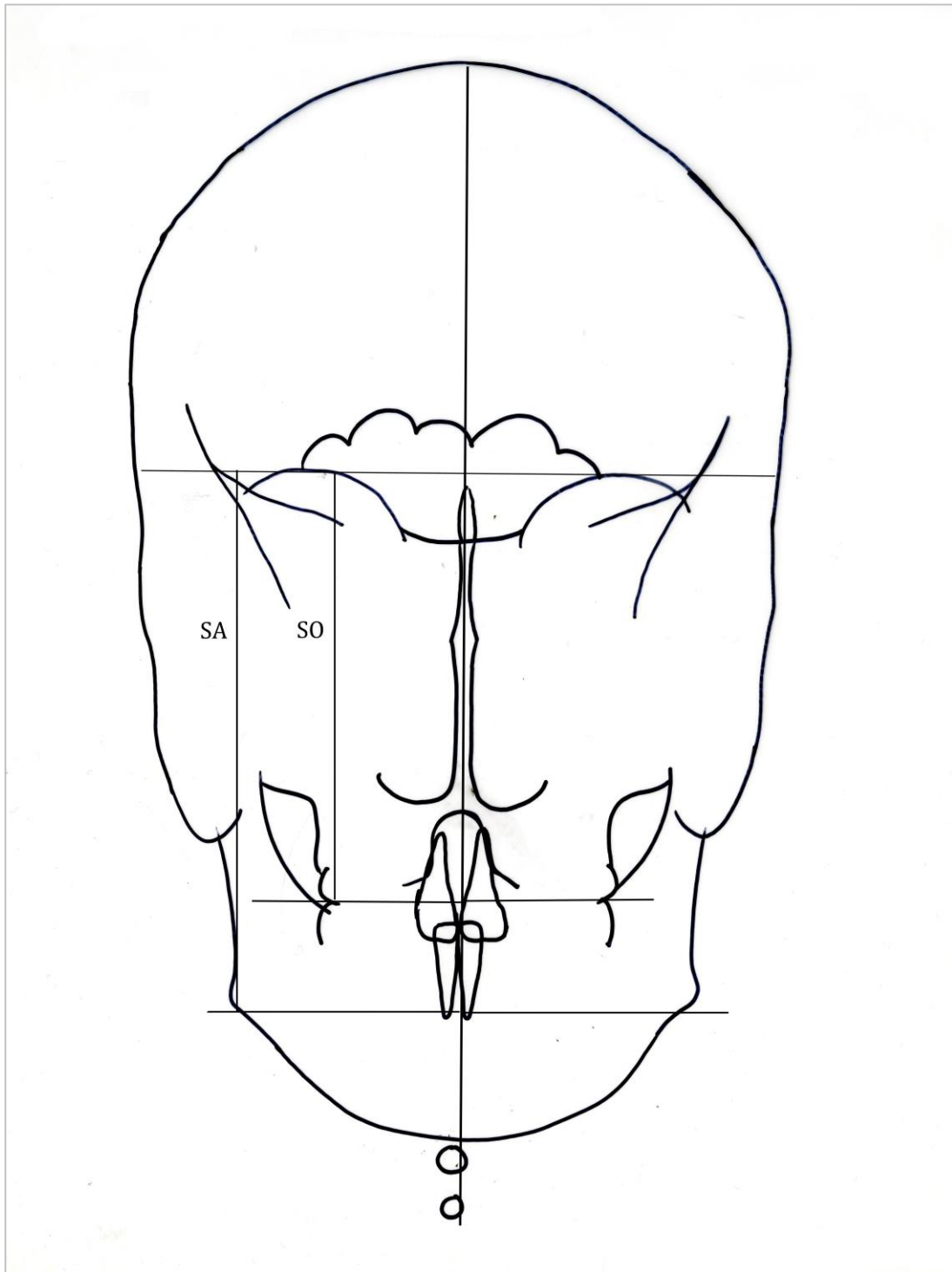


Figure 38. Analyse d'une téléradiographie de face.

(SA : distance entre la ligne orbitaire et l'encoche pré-angulaire, SO : distance entre la ligne orbitaire et la ligne occlusal)

IX.4.2.b. De Profil

Une analyse céphalométrique de Delaire a été réalisée sur les téléradiographies de profil réalisées en fin de croissance mandibulaire.

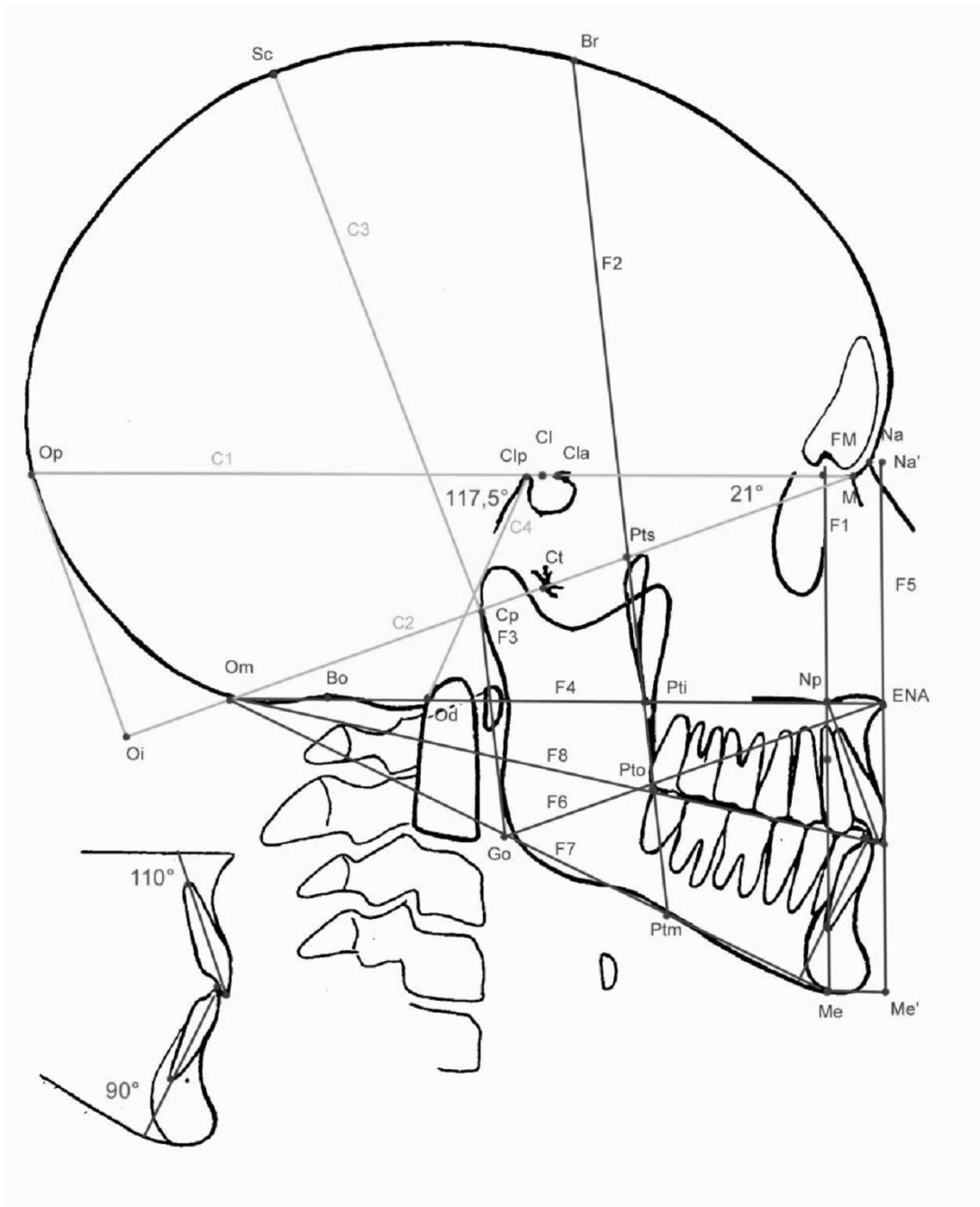


Figure 39. Analyse céphalométrique de profil

X. Résultats

X.1. Résultats épidémiologiques

X.1.1. Présentation générale

Cette étude a inclus 108 enfants ayant présenté une fracture du processus condylien avant l'âge de 15 ans et 3 mois. Le sexe ratio était de 59 filles et 49 garçons. Ont été exclus de l'étude fonctionnelle et architecturale les patients n'ayant pas bénéficié d'un traitement fonctionnel, les patients suivis moins de 24 mois ou n'ayant pas atteint l'âge de 15 ans en fin de suivi. Ainsi, 33 patients ont été inclus dans notre étude à long terme. 24 autres enfants ont été suivis plus de 24 mois sans avoir atteint la fin de leur croissance (suivi en cours ou fin de suivi avant l'âge de 15 ans). 17 patients ont été suivis entre 12 et 24 mois, 29 ont été perdus de vue avant 12 mois.

X.1.2. Age

La moyenne d'âge au moment de la fracture était de 9,33 ans avec une médiane de 9 ans. L'âge des enfants variait de 6 mois à 15 ans.

X.1.3. Suivi moyen

Un suivi moyen de 39,2 mois a été retrouvé (de 0 à 168 mois).

X.1.4. Etiologies

Les étiologies des fractures étaient représentées de la façon suivante (fig) :

- Chute de vélo
- Accident de la voie publique (AVP)
- Chute simple
- Chute de haut
- Sports

- Choc direct
- Chute de cheval
- Malaise

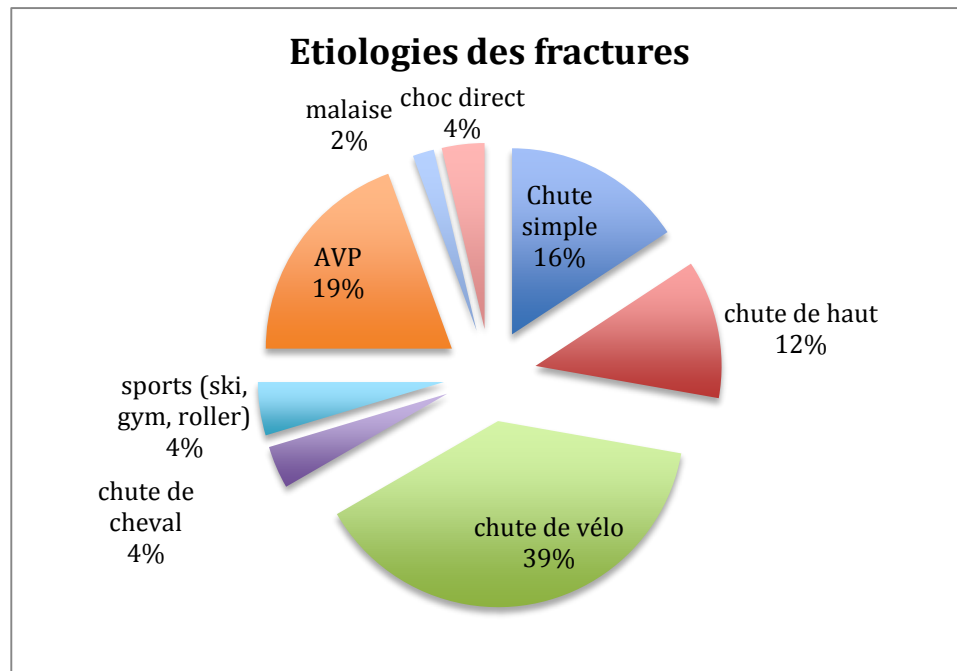


Figure 40. Etiologies des fractures

X.1.5. Les lésions associées

76 (70,4%) enfants présentaient une plaie du menton. Un traumatisme dentaire a été retrouvé chez 45 (41,7%) patients. 32 patients avaient d'autres fractures du massif facial :

- 6 fractures des branches horizontales
- 26 fractures symphysaires ou parasymphysaires
- 2 fractures de l'angle mandibulaire
- 2 Disjonctions Inter-Maxillaire

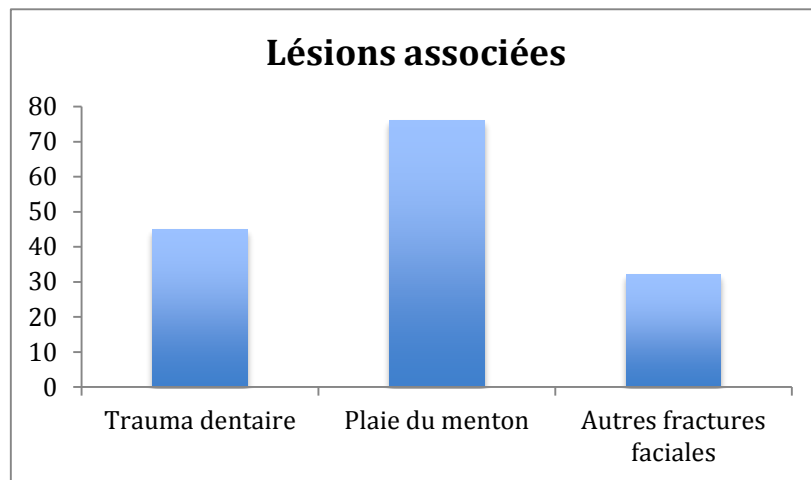


Figure 41. Lésions associées

X.1.6. Distribution des fractures

Fractures à retentissement articulaire				Fractures sans retentissement articulaire			
Classification anatomo-fonctionnelle	Capitale ou sous capitale	(Le condyle est sorti de la glène)		Non déplacée	(le condyle est resté dans la glène)		
		Sous-condylienne haute luxée	Sous-condylienne basse luxée		Basculée	Chevauchée	
<i>Droite</i>	27	29	4	4 (SCB)	SCH 1 SCB 8	SCH 0 SCB 1	
<i>Gauche</i>	28	25	4	1 (SCB)	SCH 1 SCB 6	SCH 1 SCB 2	
<i>Total (142)</i>	55	54	8	5	16	4	

Tableau 3. Répartition des 142 fractures

Nous avons recensé 142 fractures sur les 108 enfants inclus initialement dans l'étude. 33 enfants présentaient des fractures bilatérales, 76 enfants ne présentaient qu'un condyle fracturé.

X.1.7. Données thérapeutiques

Sur les 108 patients inclus dans l'étude :

- 94 patients ont bénéficié d'un traitement fonctionnel immédiat :
 - 72 blocages nocturnes avec rééducation diurne sur arcs préformés
 - 22 traitements fonctionnels sans arcs (4 gouttières, 2 plaques palatines de diduction, 3 bracketts collées, 13 sans appareillage)
- 4 ont été rééduqués après une période de blocage permanent de 15 jours. Ces patients présentaient une fracture du condyle mandibulaire considérée sans retentissement articulaire.
- 10 patients n'ont pas reçu de traitement fonctionnel : un patient était trop jeune pour envisager une rééducation (6 mois), une fracture est passée inaperçue et n'a donc pas été traitée, 8 patients ont reçu un traitement avec arcs sans élastiques de diduction ni rééducation en raison de l'absence de retentissement articulaire sur aucune des fractures.
- 19 patients ont consulté un kinésithérapeute pour les aider dans leur rééducation.

X.2. Evolution des amplitudes articulaires

X.2.1. Evolution de l'ouverture buccale dans le temps

L'ouverture buccale initiale n'est volontairement pas précisée car très rarement chiffrée lors de l'examen initial. Tout traumatisme mandibulaire, même en l'absence de fracture condylienne est responsable d'une limitation de l'ouverture buccale initial.

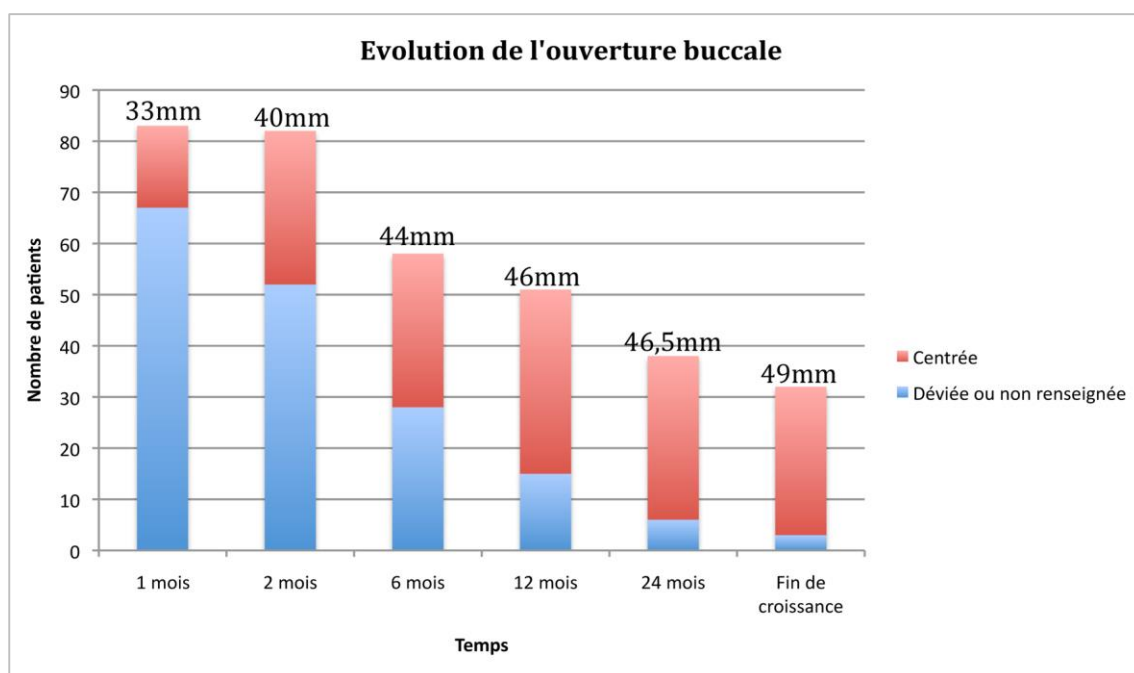


Figure 42. Evolution de l'amplitude et du chemin d'ouverture buccale.

Comparaison des amplitudes d'ouverture buccale par rapport à 1 mois post-traumatique	Ouverture buccale moyenne (mm)	Nombre de patients (n)	Moyenne de différence (mm)	p
1 mois	32,94	83	-	-
2 mois	40,12	82	7,54	<0,05
6 mois	44,31	58	11,01	<0,05
12 mois	45,72	51	13,5	<0,05
24 mois	46,52	38	13,6	<0,05
Fin de croissance	49	33	14,64	<0,05

Tableau 4. Comparaison de la moyenne de l'ouverture buccale par rapport à celle à 1 mois post-traumatique par un Test de Student (t-test) sur échantillons appariés.

X.2.2. Evolution de la propulsion dans le temps

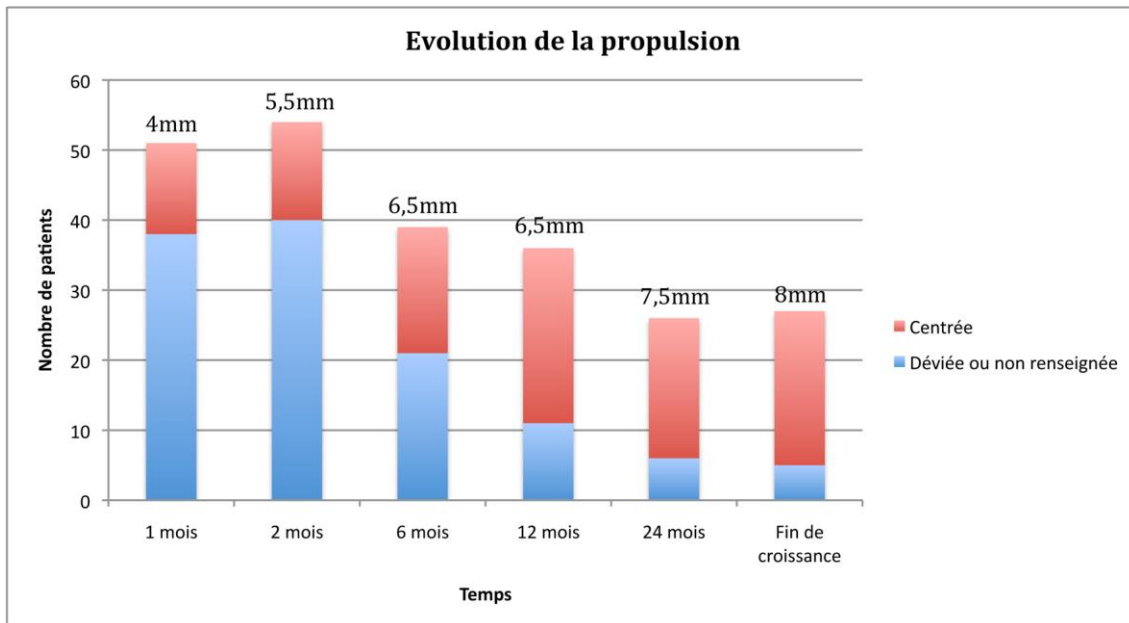


Figure 43. Evolution de la propulsion dans le temps.

X.2.3. Evolution des diductions

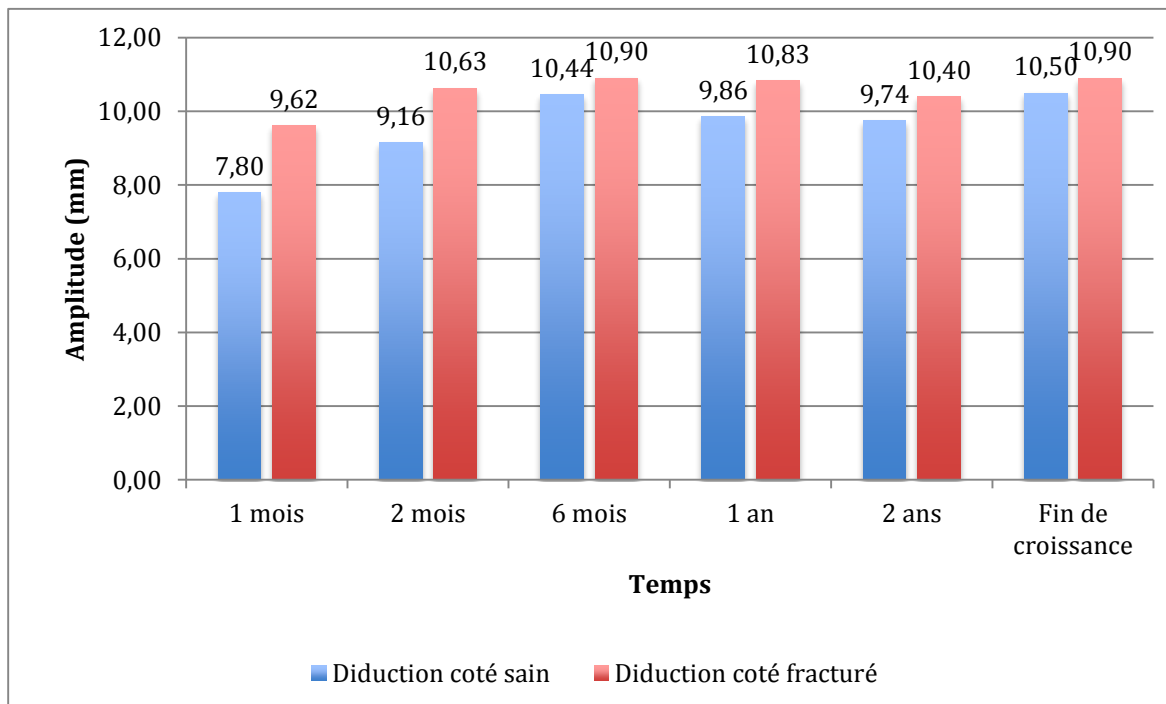


Figure 44. Diductions moyennes du coté fracturé (en rouge) et du coté sain (en bleu) chez les patients présentant une fracture unilatérale.

X.3. Etude fonctionnelle et architecturale en fin de croissance

33 patients ont été suivis jusqu'à la fin de leur croissance (17 ans en moyenne à la fin du suivi) avec un recul moyen de 82,2 mois. 21 patients présentaient une fracture unilatérale, 12 présentaient des fractures des 2 condyles mandibulaires. Les résultats sont présentés en 2 groupes distincts.

X.3.1. Fractures unilatérales

X.3.1.a. Etude fonctionnelle

X.3.1.a.1. Amplitudes articulaires

L'ouverture buccale retrouvée en fin de croissance était de 48,2 mm, variant de 38 à 56mm. Chez 16 patients (76%), elle était centrée. Les autres patients présentaient une déviation vers le côté fracturé de 3 à 5mm lors de l'ouverture buccale.

La moyenne des diductions latérales du côté fracturé est de 10,9mm et de 10,5mm du côté non fracturé.

Une propulsion moyenne de 7,7mm a été retrouvée en fin de croissance, centrée chez 11 patients (52%), latérodéviée de 1 à 2 mm chez 8 patients (38%). Un patient présentait une déviation de i de 3mm lors de la propulsion.

X.3.1.a.2. Occlusion

15 patients (71%) présentaient une occlusion en classe 1. Une patiente présentait une classe 2 d'Angle à gauche, classe 1 à droite avec un point interincisif dévié à droite de 2 mm (fracture sous-condylienne basse droite). Un patient présentait une occlusion en classe 1 à gauche et classe 2 à droite, du côté d'une fracture capitale. Un patient présentait une occlusion en classe 2. Une patiente présentait une occlusion en classe 1 à tendance

classe 3 bilatérale avec décalage du point interincisif de 2 mm à gauche, du côté de la fracture. Ce décalage était expliqué par une hypocondylie séquellaire. Nous n'avons pu déterminer l'occlusion chez 2 patients.

Nous avons observé une obliquité du plan d'occlusion chez 3 patients. Tous étaient obliques vers le haut du côté de la fracture.

Nous avons retrouvé une prise en charge orthodontique chez quatre patients.

X.3.1.a.3. SADAM

14 patients (66,6%) ne présentaient ni douleur, ni craquements ni claquements au niveau des articulations temporo-mandibulaires. 7 présentaient des symptômes algodysfonctionnels :

- 3 à type de craquements ; une patiente présentait des symptômes bilatéraux, une autre des craquements du côté de la fracture et la troisième de façon controlatérale.
- 2 à type de douleurs ; chez une patiente de façon bilatérale, et du côté de la fracture pour la deuxième patiente.
- 2 non précisé.

Aucun patient n'a présenté d'épisode de luxation discale.

X.3.1.b. Etude architecturale

X.3.1.b.1. Symétrie faciale

Dix-neufs patients (90%) présentaient des branches montantes symétriques à l'examen clinique.

Deux patientes (9,5%) présentaient une asymétrie des branches montantes avec une branche montante du côté de la fracture plus courte et dont une présentait une latérogénie du côté de la fracture. Ces mêmes patientes présentaient un plan d'occlusion oblique vers le haut du côté atteint.

Deux autres patients présentaient une latérogénie modérée sans différence de hauteur des branches montantes évidentes à l'examen clinique.

X.3.1.b.2. Analyse des panoramiques dentaires

Les panoramiques initiaux de tous les patients ont été étudiés mais uniquement 17 panoramiques de fin de croissance ont été retrouvés et analysés.

X.3.1.b.3. Hauteur des Branches Montantes

En fin de croissance, 4 patients (24%) présentaient des différences de hauteur supérieure à 10 mm, signes d'une hypocondylie du côté lésé. Une patiente (6%) présentait une hypercroissance du condyle fracturé.

L'analyse statistique par le test de Wilcoxon a retrouvé une différence significative entre la perte de hauteur initiale et finale.

Différence hauteur BM	Nombre	Echelle (mm)	Moyenne (mm)
> 2 mm (BMF sup BMS)	1	4,67	4,67
> 2 mm (BMF inf BMS)	5	4 - 12,33	10
< 2 mm	11	0-2	0,42
Total	17		

Tableau 5. Différence de hauteur des branches montantes en fin de croissance.

(BMF : Branche Montante Fracturée, BMS : Branche Montante Saine).

X.3.1.b.4. Remodelage

Remodelage	+++	++	+
Fractures capitales	2	5	0
Fractures RA+ SCH	2	2	3
Fractures RA+ SCB	0	1	0
Fractures RA-	2	0	0
Total	6	8	3

Tableau 6. Résultats de l'analyse du remodelage classé par type de fracture.

X.3.1.b.5. Analyse des téléradiographies

X.3.1.b.5.1. De face

La mesure de SA et SO sur les téléradiographies a été réalisée sur 9 patients.

L'analyse statistique des différences de hauteur des branches montantes par la mesure de SA et SO ne permet pas de mettre en évidence une différence significative. Cependant, on retrouve une obliquité du plan d'occlusion vers le haut du côté lésé chez 3 patients.

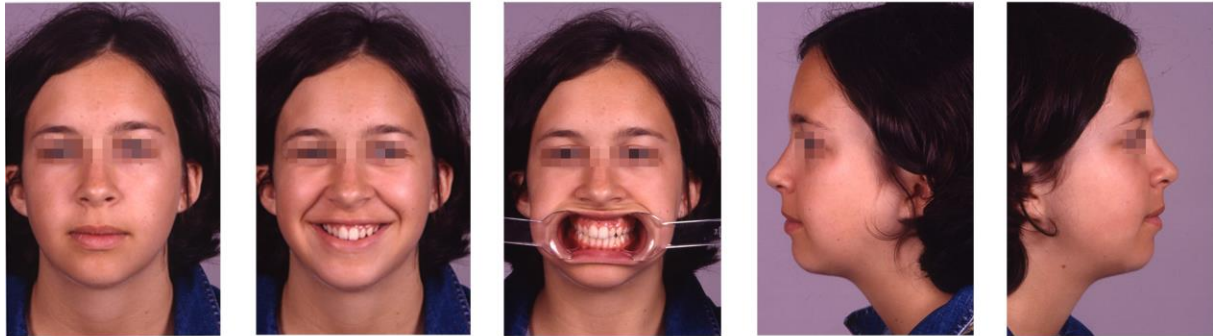
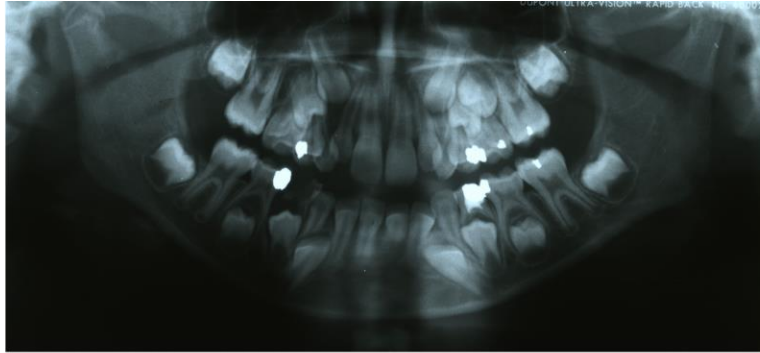
X.3.1.b.5.2. De profil

L'analyse céphalométrique de Delaire a permis de mettre en évidence un dédoublement des bords basilaires avec une insuffisance verticale postérieure unilatérale chez 3 des 4 patients présentant une hypocondylie au panoramique. Deux de ces patients présentaient une rétrogénie modérée. Deux patients présentaient une rétrogénie sans anomalie de hauteur verticale postérieure. Une patiente présentait une promandibulie avec promaxillie.

Fractures unilatérales	Condyle Droit	Condyle Gauche	Âges de suivi	Différence (BM saine- BM fracturée) de hauteur initiale (valeur brute et %)	Différence de hauteur finale (valeur brute et %)	Différence hauteur BM sur téléradiographie de face	Téléradiographie profil	Photos
B. Antoine	RA+ Capitale	-	11 à 15 ans	7,57mm, 11,33%	-	-	-	-
B. Laure	RA+ capitale	-	10 à 21 ans	9,13mm, 11,76%	0mm, 0%	0mm, 0%	Face équilibrée, Me=Met	Bonne projection menton, face symétrique, symphyse centrée
B. Victor	-	RA+ SCH luxation partielle	9 à 16 ans	4,79mm, 6,31%	0mm, 0%	0mm, 0%	-	-
B. Violaine	RA- SCB angulée 20°	-	7 à 19 ans	15mm, 2,25%	0mm, 0%	0mm, 0%	Petite IVA et IVP avec rétrogné, pas de dédoublement des bords basiliaires	Rétrogné modérée, face symétrique et symphyse centrée
B. Willy	RA+ capitale (tubercule interne)	-	10 à 16 ans	7,30mm, 9,27%	4,00mm, 4,67%	-	-	Latérogénie droite modérée, sillon labiomentonnier marqué
C. Thibault	RA+ capitale (motte de beurre)	-	3,5 à 16 ans	6,63mm, 10,18%	0mm, 0%	2mm, 18,5%	Pas d'IVP, Dédoublement des bords basiliaires de 2mm, rétrogné modérée	Latérogénie droite, rétrogné
D. Manon	-	RA+ capitale	9 à 15 ans	9,67mm, 12,90%	0mm, 0%	-	-	Bonne projection menton, face symétrique, symphyse centrée
D. Vanessa	-	RA+ sous-capitale	4 à 17 ans	2,83mm, 4,07%	133mm, 162%	15mm, 150%	Face équilibrée, Me=Met	Bonne projection menton, face symétrique, symphyse centrée
G. Caroline	RA+ SCH luxée 90°	-	15 à 17 ans	6,25mm, 12,50%	1133mm, 14,31%	-	-	-
L. Aurélie	RA- SCB angulée 35°	-	13 à 16 ans	0,31mm, 0,33%	0mm, 0%	-	-	Bonne projection menton, face symétrique, symphyse centrée
L. Julie-Morgane	RA+ capitale	-	9 à 17 ans	3,56mm, 5,67%	1100mm, 14,36%	7,25mm, 7,84%	IVP droite avec dédoublement des bords basiliaires de 4mm	Bonne projection menton, face symétrique, symphyse centrée
M. Camille	-	RA+ SCH luxée	8 à 16 ans	9,35mm, 12,76%	1133mm, 15,80%	6mm, 6%	IVP gauche, dédoublement des bords basiliaires de 7,5mm, rétrogné	Rétrogné, face symétrique, symphyse centrée
M. Antoine	-	RA+ capitale	14 à 17,5 ans	2,47mm, 2,90%	-	-	-	-
M. Kevin	-	RA+ SCH luxation partielle	12 à 16 ans	6,52mm, 7,82%	0mm, 0%	-	-	-
Q. Katia	RA+ SCH luxée 90°	-	14 à 17 ans	5,66mm, 6,76%	2,00mm, 2,53%	-3mm, -2,77%	Face équilibrée, Me=Met	-
T. Sylvie	-	RA+ SCB luxée 90°	7 à 16,5 ans	12,05mm, 16,66%	-	-	-	Bonne projection menton, face symétrique, symphyse centrée
T. Alvina	-	RA+ SCH luxée	7 à 17 ans	9,00mm, 12,91%	0mm, 0%	-	Face équilibrée, Me=Met	Bonne projection menton, face symétrique, symphyse centrée
T. Maxime	-	RA+ sous-capitale	12 à 15 ans	4,70mm, 6,18%	-133mm, -16,1%	-	EVA avec ouverture de l'angle mandibulaire et rétrogné modérée	Bonne projection menton, face symétrique, symphyse centrée
R. Astride	-	RA+ SCH luxée 90°	11 à 15 ans	6,17mm, 8,63%	-	-	-	Bonne projection menton, face symétrique, symphyse centrée
V. Hélène	-	RA+ SCH luxée 90°	11 à 16 ans	15,61mm, 20,59%	-4,67mm, -6,20%	-3,5mm, -3,69%	Rétromandibule par brachyramie, rétrogné	Lérogénie droite, rétrogné
V. Sabine	-	RA+ SCB luxée 90°	11 à 17 ans	8,42mm, 10,57%	12,33mm, 15,91%	5,5mm, 5,52%	Promandibule et promaxille	Latérogénie gauche, BM droite plus longue, progénie relative

Tableau 7. Fractures unilatérales.

1996



2004

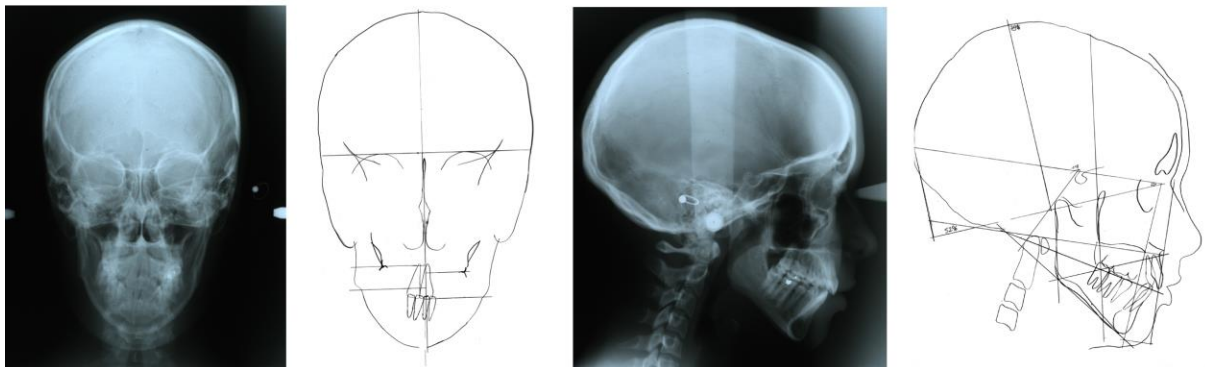
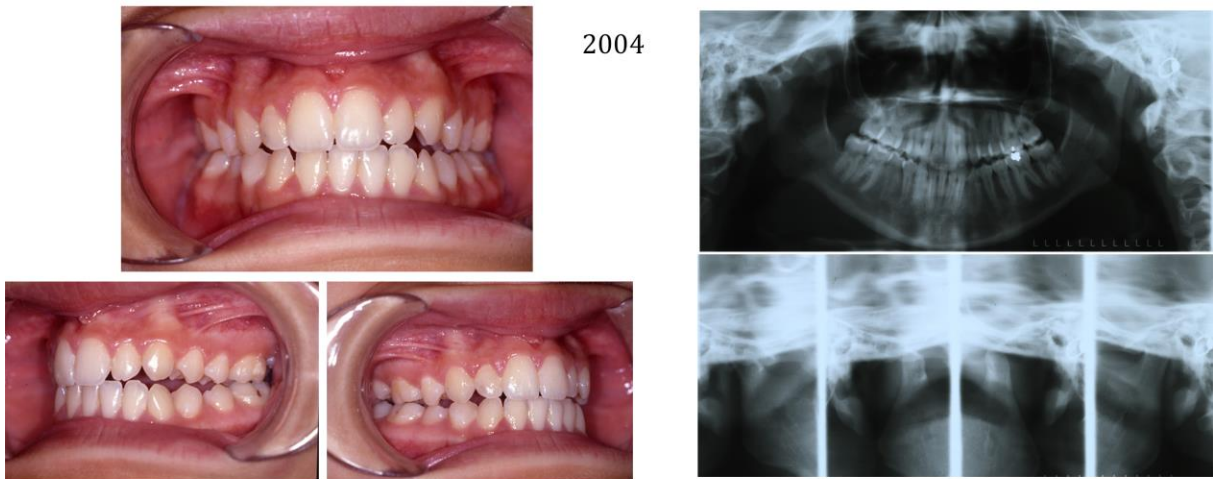


Figure 45. Fracture capitale droite, 90 mois de recul. Hypocondylie droite sans retentissement clinique.

2001



2009

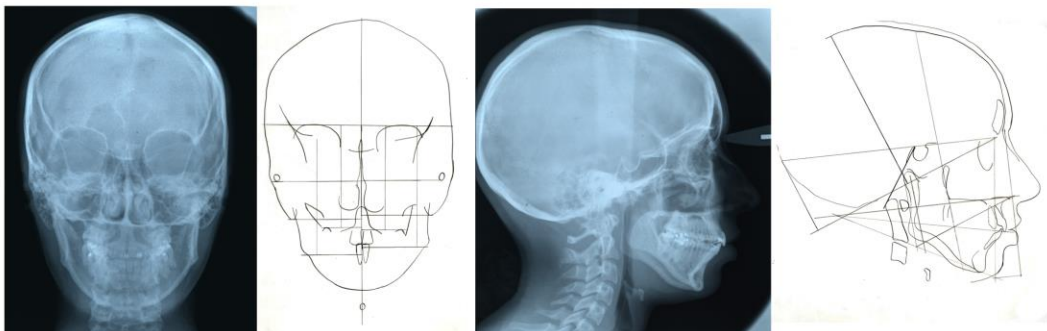


Figure 46. Fracture sous-condylienne haute luxée, 96 mois de recul. Insuffisance verticale postérieure gauche et rétrognéie sans asymétrie de face.

1988



1994

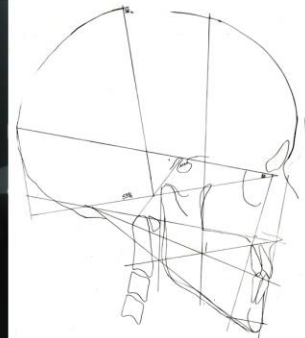
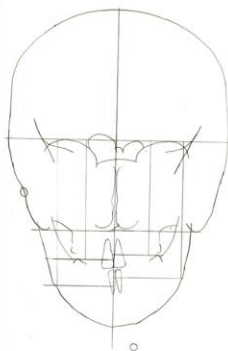
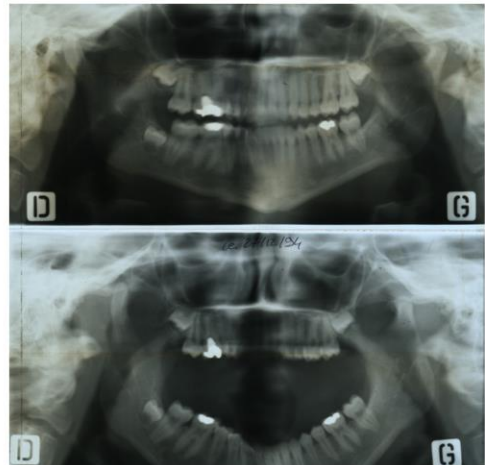
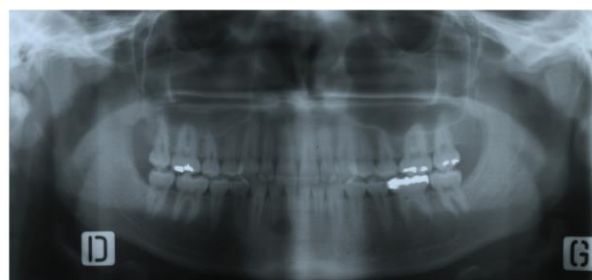


Figure 47. Fracture sous-condylienne basse luxée, 76 mois de recul. Latérogénie gauche et promandibulie.

1984



1997

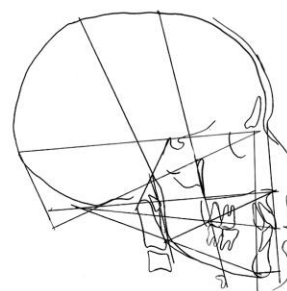
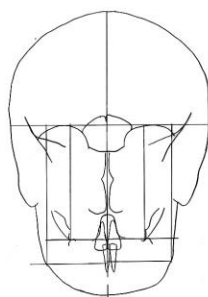


Figure 48. Fracture sous-capitale gauche, 156 mois de recul. Face équilibrée, symphyse centrée, occlusion classe 1.

X.3.2. Fractures bilatérales

12 patients présentant une fracture bilatérale des processus condyliens ont été évalués en fin de croissance (18 ans en moyenne à la fin du suivi).

X.3.2.a. Etude fonctionnelle

X.3.2.a.1. Ankylose

Un patient présentant un antécédent de fracture bilatérale des condyles mandibulaires à l'âge de 6 ans, a présenté une ankylose temporo-mandibulaire gauche. Ce jeune patient a été pris en charge initialement dans notre service suite à un accident de la voie publique responsable d'un traumatisme cranio-facial important.

Il présentait une fracture sous-condylienne haute droite avec une luxation partielle à 45° et une fracture sous-condylienne haute gauche luxée à 90° qui ont été traitées à l'aide d'une plaque palatine de propulsion. Devant la mauvaise évolution de la fracture gauche, une plaque de propulsion-diduction droite a été proposée. Malheureusement, le patient n'est pas revenu en consultation après 20 mois de suivi. Il est revenu 10 ans plus tard, à l'âge de 18 ans, avec une ankylose temporo-mandibulaire fibreuse latérale gauche limitant son ouverture buccale à 20mm. Une libération chirurgicale de l'articulation par arthroplastie et apposition d'aponévrose temporale ainsi qu'une coronoïdectomie bilatérale ont été réalisées. Le patient a de nouveau été perdu de vue à 6 mois post-chirurgical malgré des convocations répétées.

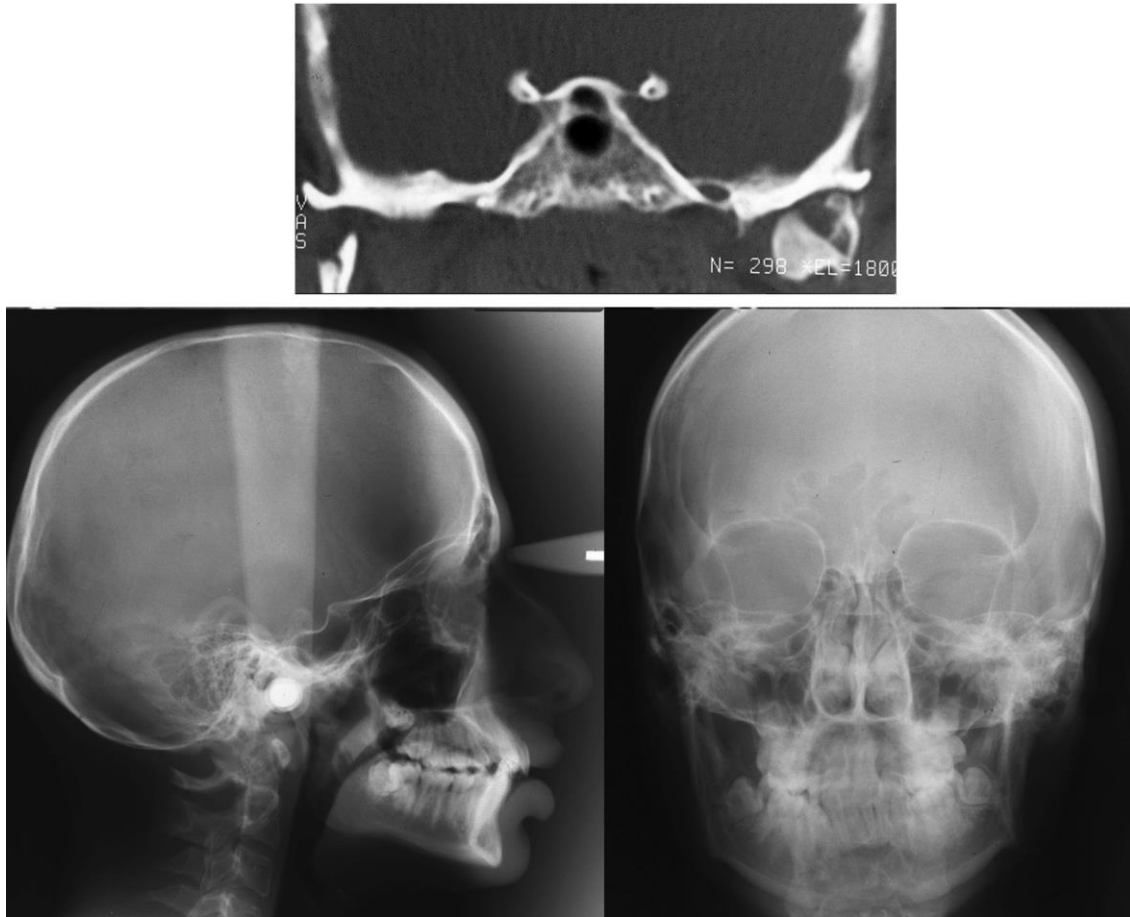


Figure 49. En haut, scanner initial en coupe coronale du patient présentant une fracture à retentissement articulaire sous-condylienne haute luxée à 90°. En bas, les téléradiographies en fin de croissance ne retrouvant pas d'asymétrie majeure.

X.3.2.a.2. Amplitude articulaire

L'ouverture buccale moyenne chez les patients ayant présenté une fracture bilatérale des processus condyliens était de 51,6mm en excluant l'ankylose, et de 49,2mm en incluant le patient présentant cette ankylose fibreuse. Les diductions latérales étaient de 9,9mm à droite et 10mm à gauche en moyenne. La propulsion moyenne retrouvée était de 8mm. Deux patients présentaient une déviation lors de l'ouverture buccale et de la propulsion de 2mm pour le premier, non mesurée pour le deuxième (patient avec ankylose).

X.3.2.a.3. Occlusion

8 patients présentaient une occlusion stable en classe 1. Un patient présentait une occlusion en classe 3 d'Angle pour laquelle une chirurgie orthognathique a été proposée. Deux patients présentaient une béance antérieure : un patient présentait une béance de 4 à 4, secondaire à la perte des dents 11, 12, 13, 21, 22. Bien que le patient ait été appareillé, l'occlusion était donc difficilement interprétable. L'autre patiente (**Figure 41**) présentait une béance antérieure directement en lien avec une insuffisance verticale postérieure bilatérale. Un patient présentait une latéro-alvéolie droite avec encombrement antérieur en cours de traitement orthodontique au moment de l'évaluation.

Trois patients ont bénéficiés d'un traitement orthodontique.

X.3.2.a.4. SADAM

9 patients ne présentaient aucun symptôme fonctionnel à type de douleur ou de craquement. Une patiente présentait des épisodes de claquements unilatéraux (fractures SCH luxée à 90°). Un autre patient présentait des craquements indolores des deux articulations. Aucune ankylose ni luxation n'ont été retrouvées.

X.3.2.b. Résultats architecturaux

X.3.2.b.1. Symétrie faciale

3 patients sur 12 présentaient une dysmorphose clinique. Le patient présentant l'ankylose ne présentait pas de séquelle architecturale clinique.

2 des 3 patients présentaient une asymétrie cliniquement visible des branches montantes associée à une latérogénie.

Ces 3 patients présentaient une rétrogénie de profil.

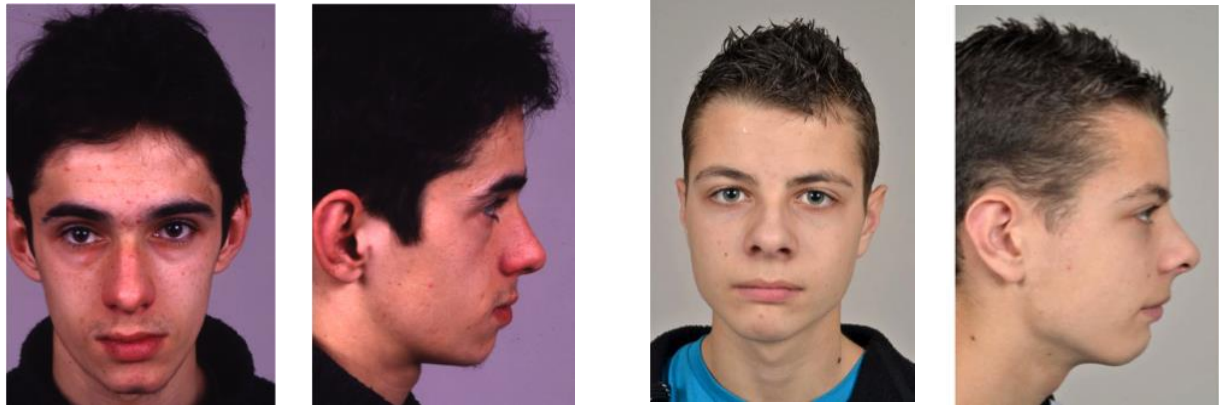


Figure 50. 2 patients présentant une latérogénie et une rétrognathie.

X.3.2.c. Panoramiques dentaires

10 panoramiques ont pu être analysés sur les 12 patients.

La mesure des branches montantes n'a pas été réalisée sur les patients présentant des fractures bilatérales étant donné l'absence de référence de normalité.

Remodelage	Complet	Moyen	Pauvre
Fractures capitales	3	1	0
Fractures RA+ SCH	2	4	1
Fractures RA+ SCB	0	2	0
Fractures RA-	7	0	0
Total	12	7	1

Tableau 8. Résultats de l'analyse du remodelage classé par type de fracture.

X.3.2.d. Analyse des téléradiographies

9 téléradiographies de profil et 8 de face ont été retrouvées.

X.3.2.e. De face

Chez les deux patients présentant une latérogénie clinique, il paraît que celle-ci soit plus d'origine symphysaire, la différence de hauteur angulaire étant inférieure à 2mm sur les mesures réalisées sur les radiologies.

Le patient présentant une ankylose fibreuse gauche présentait une différence de hauteur angulaire de 2mm.

X.3.2.f. De profil

Les 9 analyses céphalométriques de profil réalisées en fin de croissance ont montré un cas d'insuffisance verticale postérieure bilatérale importante avec rétrogénie (**Figure 41**). Une chirurgie orthognathique a été proposée à cette patiente qui l'a refusée.

Nous retrouvons la rétrogénie radiologique chez les deux patients présentant une rétrogénie clinique avec un dédoublement des bords basilaires importants chez l'un d'eux. Cependant, il n'y a pas d'insuffisance verticale postérieure radiologique.

Un patient présentait un dédoublement des bords basilaires avec excès vertical antérieur et une occlusion en classe 3.

Les autres patients ne présentaient pas de déséquilibres architecturaux notables, en particulier, pas d'insuffisance verticale postérieure, ni de dédoublement des bords basilaires.

Fractures bilatérales	Condyle Droit	Condyle Gauche	Âges de suivi	Téléradiographie de face	Téléradiographie profil	Occlusion	Photos
B. Anne	RA + SCB luxée	RA + SCH luxée	11 à 15,5 ans	Latérogénie droite légère	Face équilibrée, Me=Met	Classe 1	Face symétrique, symphyse centrée, bonne projection menton
D. Thomas	RA - SCB angulée 30°	RA + SCB luxée 80°	13 à 15,5 ans	-	-	Classe 1	Face symétrique, symphyse centrée, bonne projection menton
D. Charlyne	RA+ capitale (tubercule interne)	RA+ capitale (tubercule interne)	8 à 21 ans	-	-	Classe 1	Latérogénie gauche et rérogénie
G. Maxime	RA + SCH luxée 90°	RA + SCH luxée	14 à 19 ans	Latérogénie gauche, plan d'occlusion horizontale, BM symétriques	-	Béance antérieure de 4 à 4 (prothèse de 13 à 22)	Face symétrique, symphyse centrée, bonne projection menton
H. Aristide	RA + Sous-capitale	RA+ capitale	10 à 19 ans	Symphyse centrée, plan d'occlusion horizontal	Face équilibrée, Me=Met, dédoublement des bords basiliaires	Classe 1	Face symétrique, symphyse centrée, bonne projection menton
L. Victor	RA + sous-capitale	RA + sous-capitale	11 à 16 ans	-	Face équilibrée, Me=Met	Classe 1	Face symétrique, symphyse centrée, bonne projection menton
L. Aurore	RA - SCB non déplacée	RA - SCB non déplacée	12 à 19 ans	-	-	Classe 1	Latérogénie droite, rérogénie modérée
M. Fabien	RA + SCH luxée	RA - SCB non déplacée	9 à 15,5 ans	Latérogénie droite, plan d'occlusion horizontal	Bonne DVP, rérogénie	Classe 1 molaire	-
M. Hala	RA - SCB non déplacée	RA - SCB chevauchée	12 à 19 ans	Symphyse centrée, plan d'occlusion horizontal	Bonne DVP, Rérogénie modérée	Classe 1	Face symétrique, symphyse centrée, bonne projection menton
R. Gwénaél	RA - SCH angulée à 45°	RA + SCH luxée 90°	6 à 18 ans	Symphyse centrée, plan d'occlusion horizontal	Face équilibrée, Met=Me	Encombrement antérieur, latéro-alvéole droite	Latérogénie droite, IVP avec rérogénie et réromandibule
R. Fanny	RA + SCH luxée 90°	RA - SCB non déplacée	2,5 à 15 ans	Latérogénie droite, plan d'occlusion oblique en haut à droite	Réromandibule, rérogénie, IVP droite, dédoublement des bords basiliaires	Béance antérieure, classe 2 - oblique en haut à droite	Face symétrique, progénie, EVA
V. François	RA + SCH luxée 90°	RA + SCH luxée	15 à 25 ans	Symphyse centrée, plan d'occlusion horizontal	Dédoublement des bords basilaire de 3 mm, EVA	Classe 3	

Tableau 9. Fractures bilatérales.

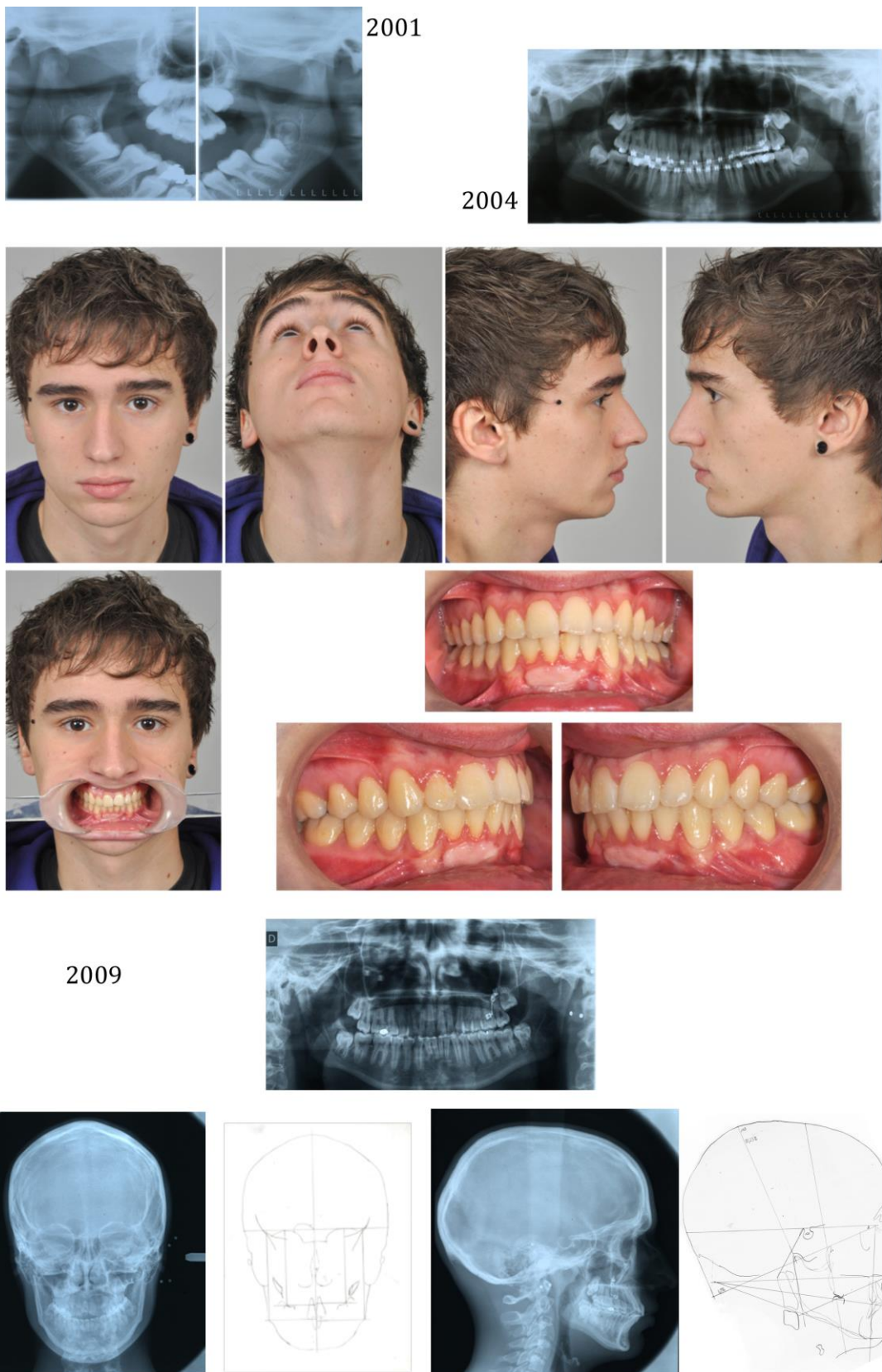


Figure 51. Fractures bilatérales à retentissement articulaire (sous-capitale droite et capitale gauche)

1982



1995

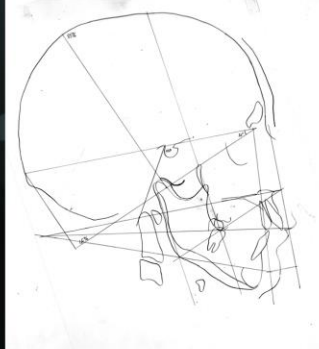
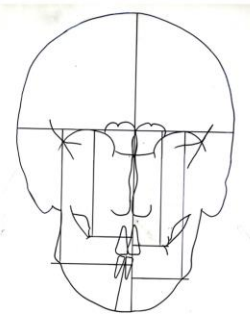


Figure 52. Fractures bilatérales, sous-condylienne haute droite à retentissement articulaire, sous-condylienne basse gauche sans retentissement articulaire.

XI. Discussion

XI.1. Rappel des objectifs

L'objectif de cette étude était d'évaluer en fin de croissance les résultats du traitement fonctionnel chez les enfants victimes d'une fracture du condyle mandibulaire. Le deuxième objectif était de les comparer à la littérature, afin de savoir si nos pratiques étaient en accord. Cette étude était réalisée en fin de croissance faciale à partir d'une analyse clinique et radiologique.

XI.2. Intérêt de l'étude

Les objectifs du traitement des fractures condyliennes sont, d'une part de récupérer une fonction articulaire normale et, d'autre part d'assurer une croissance condylienne physiologique. C'est pourquoi nous avons réalisé l'évaluation des résultats sur des enfants ayant achevé leur croissance faciale. Seules 3 études de la littérature ont réalisé un tel recueil de données ^{16,18,80}.

XI.3. Critique de la méthode

XI.3.1. Le type d'étude

La limite principale de cette étude réside dans son caractère rétrospectif. Néanmoins, une étude prospective randomisée sur ce type de pathologie est difficile tant la prise en charge dépend du contexte, des lésions associées et de l'expérience du praticien ⁸¹. Dans la littérature, les études sur les fractures du condyle mandibulaire sont majoritairement rétrospectives ^{10,12,17,18,23,37,80,82-88}.

De plus, cette étude compte de nombreux patients perdus de vue, malgré de multiples convocations de contrôle, ce qui offre un biais non négligeable dans l'évaluation des résultats.

D'autre part, l'étude tente de comparer les résultats à ceux de la littérature, cependant, il reste difficile de comparer les résultats tant les études rapportées diffèrent dans l'âge des patients, la classification des fractures ainsi que le protocole de prise en charge.

XI.3.2. Le recueil des données

La qualité des données répertoriées était limitée par le contenu des dossiers papier, notamment au début de la prise en charge. Les informations cliniques et radiologiques étaient parfois partielles. Néanmoins, une grande partie des patients revus en fin de croissance a été convoquée pour le bien de l'étude ou d'une étude plus ancienne réalisée par un des praticiens du service. Les données cliniques et radiographiques ainsi recueillies ont donc permis une analyse plus détaillée des résultats.

Il persiste néanmoins un biais d'inclusion des patients. En effet, les patients ayant bénéficié d'un traitement sans appareillage ou avec gouttières uniquement n'ont pas subi d'intervention. Il n'existait donc aucun moyen de les identifier à posteriori.

XI.3.3. La limite d'âge

Les différentes études de la littérature portant sur les fractures du condyle mandibulaire chez l'enfant situent cette limite de façon très aléatoire. La limite supérieure choisie varie de 12 ans à 20 ans ^{2,5,12,17,18,80,82,89,90}.

Pour notre part, nous avons choisi d'arrêter notre recueil à 15 ans et 3 mois, limite officielle en vigueur pour la prise en charge pédiatrique en France et âge auquel la mandibule a en grande partie terminé sa croissance.

XI.3.4. La méthode d'analyse des résultats

Les résultats ont été présentés en séparant les fractures unilatérales et les fractures bilatérales. Nous aurions également pu présenter les résultats en fonction du type de fracture. Cependant, l'intérêt de différencier les fractures unilatérales des fractures bilatérales permet de s'affranchir de la variabilité inter-individuelle. Le patient

étant son propre témoin dans les fractures unilatérales, l'analyse des résultats était ainsi plus objective.

XI.3.5. Le suivi

Les patients ont été suivis en moyenne 39,2 mois, soit plus de 3 ans après le traumatisme. Ce résultat bien qu'insuffisant sur la totalité des 108 enfants inclus montre à quel point il est difficile, malgré les informations données aux parents, de réaliser une surveillance optimale. Cependant, dans notre étude à long terme sur 33 patients, la moyenne de suivi était d'un peu moins de 7 ans, recul rarement obtenu par les auteurs d'études à ce sujet, et rendant plus solide l'analyse de nos résultats. Seuls *Norholt*, *Feifel* et *Hovinga* présentent des résultats réellement pertinents quant au suivi des patients à long terme.

Etudes	Nombre de patients inclus (n)	Limite d'âge	Recul moyen (mois)	Thème
<i>Amaratunga (JOMFS 1988)</i>	37	11 ans	36	Fractures mandibulaires
<i>Smith (PRS 2013)</i>	41	18 ans	37	Fractures mandibulaires
<i>Güven (JCMFS 2001)</i>	18	11 ans	46,4	Fractures sous-condyliennes
<i>Feifel (IJOMFS 1992)</i>	28	14,2 ans	181	Fractures sous-condyliennes
<i>Choi (IJOMFS 2005)</i>	11	15 ans	39	Fractures condyliennes
<i>Lekven (JOMFS 2011)</i>	42	18 ans	48	Fractures condyliennes
<i>Ben Bassat (EJO 2012)</i>	32	12 ans	48	Fractures Condyliennes
<i>Norholt (JOMFS 1993)</i>	55	20 ans	121	Fractures condyliennes
<i>Hovinga (IJOMFS 1999)</i>	25	16 ans	180	Fractures condyliennes
NOTRE ÉTUDE	33	15 ans et 3 mois	82,2	Fractures condyliennes

Tableau 10. Limites d'âge et recul moyen. Données de la littérature.

XI.4. Critiques des résultats

XI.4.1. Résultats épidémiologiques

Dans notre étude, ont été inclus 59 filles et 49 garçons ¹⁷. Ce sexe ratio diffère de la plupart des autres études où l'on retrouve une majorité de sexe masculin ^{5,12,18,89,90}. Une des explications peut être l'augmentation récente de filles pratiquant des activités ou sports à risque. La prise en compte des adolescents de plus de 15 ans dans les autres études peut peut-être également expliquer cette différence. Les adolescents masculins de cette classe d'âge étant davantage susceptibles de subir un traumatisme facial (pratique de sports violents, rixes...) ^{16,17}.

La cause principale de ces fractures reste de façon unanime la chute de vélo (39% dans notre étude), suivie par les chutes simples et les accidents de la voie publique⁵.

De même, la moyenne d'âge retrouvée dans notre étude au moment de la fracture (9,33 ans) est en accord avec les données de la littérature ^{5,18,80}.

On retrouve dans notre étude un nombre très important de plaies mentonnières (70%). Tout comme Mercier le préconisait déjà^{16,91}, la fréquence de cette association est telle, que, devant tout traumatisme mentonnier, la recherche d'une fracture du processus condylien devrait être systématique, étant donné les risques encourus en cas de non diagnostic.

XI.4.2. Répartition des fractures

Les fractures unilatérales du condyle mandibulaire étaient, dans notre étude comme dans toutes les études retrouvées, plus fréquentes que les fractures bilatérales.

Nous avons observé une grande majorité de fractures à retentissement articulaire (82%). En revanche, les fractures chevauchées ont rarement été observées. Ce type de fracture semble plutôt correspondre aux patients adultes chez qui elles sont souvent rapportées ⁹².

XI.4.3. Comparaison des classifications

Dans sa classification, Spiessl ne différencie pas les fractures non déplacées intra-articulaires des fractures non déplacées extra-articulaires. D'autre part, les fractures angulées sans luxation de la tête condylienne y sont difficilement classables.

Un des problèmes majeurs de toutes ces classifications est la définition exacte de la luxation, et donc de la barrière entre les fractures sous-condyliennes à retentissement articulaire et des fractures sous-condylienne sans retentissement articulaire. Une bascule condylienne importante est en effet responsable d'un raccourcissement de la hauteur de la branche montante mais également d'une probable lésion menisco-ligamentaire de l'articulation.

Chez l'adulte, la décision chirurgicale est souvent basée sur le degré de bascule de la tête condylienne. Ce critère est malheureusement très variable selon les équipes qui choisissent d'intervenir à partir de 20° d'angulation pour certains mais seulement à partir de 75° pour d'autres ⁹³.

Dans notre étude, les fractures sous-condyliennes angulées ont été classées comme sans retentissement articulaire tant que le condyle restait dans la glène. Elles ont donc été traitées par blocage maxillo-mandibulaire. Cependant, selon les praticiens, certaines d'entre-elles ont été traitées par un traitement fonctionnel et donc ont été incluses dans cette étude. On observe ainsi une variation dans la prise en charge thérapeutique de ces fractures angulées au sein d'une même équipe. Cela reflète encore une fois la difficulté d'établir un consensus, tout comme chez l'adulte.

	Fractures à retentissement articulaire			Fractures sans retentissement articulaire		
Classification anatomo-fonctionnelle	Capitale ou sous capitale	Sous-condylienne haute luxée	Sous-condylienne basse luxée	SCH ou SCB sans déplacement	SCH ou SCB basculée, sans luxation	SCH ou SCB chevauchée
		(Le condyle est sorti de la glène)			(le condyle est resté dans la glène)	
Classification de Spiessl and Schroll	Classe VI et I	Classe V	Classe IV	Classe I	Pas de distinction entre angulation et luxation)	Classe II et III

Tableau 11. Comparaisons des classifications.

SCH : Sous-Condylienne Haute, SCB : Sous-Condylienne Basse

XI.4.4. Traitement

Aucun des patients retrouvés lors de notre recueil de données n'a bénéficié d'une prise en charge chirurgicale.

Il existe probablement autant de traitements, couramment nommés conservateurs, que d'équipes de chirurgie maxillo-faciale. Pour *Güven*, le traitement dit fonctionnel des fractures du condyle mandibulaire consiste en exercices passifs d'ouverture buccale. L'équipe de *Hovinga* réalise, en plus d'un repos articulaire par une alimentation mixée, des exercices d'ouverture/fermeture devant un miroir, et en cas de trouble occlusal, un blocage maxillo-mandibulaire élastique temporaire. Cet auteur insiste néanmoins beaucoup sur l'information des parents quant à la potentielle gravité de ces lésions. *Strobl* utilise un activateur myofonctionnel intraoral pendant 4 à 6 mois. Pour *Choi* et *Norholt*, le traitement conservateur consiste en une période de blocage courte (4 à 10 jours) lorsqu'elle est nécessaire suivie d'une rééducation par des tractions élastiques ou des exercices de rééducation.

Il semble donc que peu d'équipes réalisent un traitement fonctionnel comprenant une rééducation diurne et un blocage maxillo-mandibulaire nocturne.

Cependant, malgré la diversité des prises en charge, les résultats relatés par les différents auteurs semblent similaires aux nôtres. *Hovinga*, par exemple, dont la rééducation passe par des exercices d'ouverture buccale, proscrite dans notre traitement, ne retrouve aucune ankylose, et uniquement un trouble de croissance important pour un patient (21mm de différence) sur les 22 fractures unilatérales. De plus, certains auteurs réalisant une courte période d'immobilisation de l'articulation lésée avant de débiter la rééducation ne relatent aucune ankylose ni de troubles fonctionnels majeurs.^{12,16}

Tous les patients suivis à long terme et ayant présenté une fracture à retentissement articulaire ont bénéficié du traitement fonctionnel tel que nous l'avons décrit avec un blocage maxillo-mandibulaire nocturne et une rééducation diurne. Nous ne pouvons donc pas comparer ce traitement avec les autres méthodes décrites. Néanmoins, devant cette constatation, nous pouvons supposer qu'une prise de conscience du patient et des parents de la gravité potentielle des lésions est plus systématique lorsque le patient

nécessite une intervention. En effet, aucun patient traité par une simple rééducation ou par des appareillages différents n'a pu être évalué en fin de croissance.

Le recours à un kinésithérapeute informé des lésions et du traitement est une solution intéressante et de plus en plus systématique dans notre pratique (1 patient sur 2 les quatre dernières années). Les consultations plus longues et plus rapprochées permettent une approche plus personnelle.

XI.4.5. L'analyse des résultats en fin de croissance

XI.4.5.a. Résultats fonctionnels

Les résultats fonctionnels obtenus dans notre étude semblent relativement satisfaisants avec une ouverture buccale moyenne en fin de croissance à 49mm (l'ouverture buccale normale étant fixée à 50mm +/- 6mm ⁹⁴). Ces résultats sont très similaires à ceux d'*Hovinga* mais supérieurs à ceux de *Feifel* pour les fractures bilatérales. *Güven* rapporte une ouverture buccale moyenne, bien en deçà de nos résultats, à 38,3mm. Le blocage précédant la rééducation, seule différence évidente retrouvée par rapport au traitement fonctionnel, semblerait donc délétère.

Pour les diductions du côté fracturé, une amplitude moyenne de 10,9mm a été retrouvée ce qui représente une valeur supérieure aux autres études ^{2,18}. La même constatation a été faite pour les diductions du côté controlatéral, avec une moyenne de 10,5mm.

Il apparaît donc que le traitement fonctionnel permet l'obtention d'amplitudes articulaires plus importantes que les autres attitudes thérapeutiques adoptées.

Dans 82% des cas de la présente étude, l'ouverture buccale restait linéaire et quatre patients présentaient une déviation de 3 à 5mm.

Etudes	Ouverture buccale moyenne (mm)		Propulsion moyenne (mm)		Diduction (mm)		SADAM
	unilatérale	bilatérale	Unilatérale	Bilatérale	Coté fracturé	Coté sain	
Feifel (IJOMFS 1992)	47,78	44,54	nc		nc		2/28
Hovinga (IJOMFS 1999)	49	50,3	6,9	5	10,1	9,6	5/25
Valeurs normales (EMC ⁹⁴)	50 +/- 6		7 +/- 2		9 +/- 3		
Notre étude	48,2	49,2	7,7	8	10,9	10,5	10/33

Tableau 12. Comparaison des résultats fonctionnels avec les données de la littérature.

XI.4.5.b. Résultats cliniques et radiologiques

Aucun des patients de cette étude n'a exprimé de gêne esthétique en lien avec ses antécédents de fracture.

Chez la majorité des patients de notre étude, comme dans la littérature ¹⁶, nous ne retrouvons aucune corrélation entre les résultats cliniques et radiologiques. En effet, les anomalies radiologiques retrouvées n'ont le plus souvent aucun ou peu de retentissement clinique. De même, les anomalies cliniques ne sont pas toujours expliquées par la fracture.

En effet, pour les fractures unilatérales, réputées à risque d'asymétrie faciale ¹⁷, nous retrouvons quatre patients présentant une différence de hauteur ramique radiologique non négligeable, supérieure à 10mm. Mais, cette asymétrie radiologique sur le panoramique dentaire est moindre sur la téléradiographie de face. Il a été montré que la cavité glénoïde était également pourvue de capacité de remodelage ^{12,74,79,95}, compensant cette perte de hauteur et assurant une symétrie faciale clinique. Il n'est en effet constaté aucune asymétrie clinique franche chez ces 4 patients.

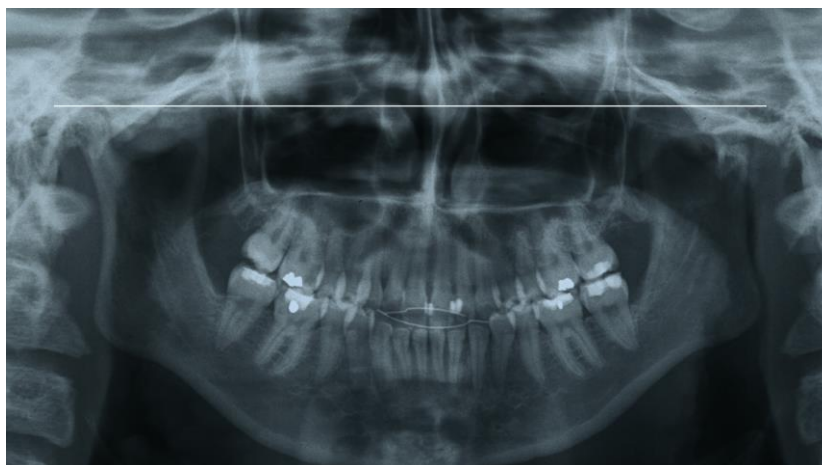


Figure 53. Remodelage de la cavité glénoïde.

Il en va de même pour les latérogénies constatées cliniquement. Deux patients présentaient une latérogénie clinique en fin de croissance après fracture unilatérale. Le premier présentait une différence de hauteur angulaire de 2 mm uniquement sur la téléradiographie de face, différence négligeable qui ne peut, à elle seule expliquer cette constatation clinique. La deuxième patiente présentait une latérogénie contralatérale à sa fracture, secondaire à un excès de croissance condylienne. Cette hypercroissance, constatée chez une de nos patientes en fin de croissance, a par ailleurs été observée chez d'autres patients en cours de croissance (et donc non inclus dans cette étude). D'autres auteurs rapportent ce phénomène chez 11 à 14% des cas ^{16,18,80}.

Nous avons retrouvé six rétrogénies cliniques en fin de croissance sur la totalité des 33 patients. Seule l'une d'entre elles était sévère et directement en lien avec une insuffisance verticale postérieure importante.

De façon inattendue, nous avons retrouvé davantage de séquelles esthétiques et d'asymétrie chez les patients ayant présenté des fractures bilatérales ; alors que les fractures unilatérales sont habituellement considérées comme plus à risque d'asymétrie faciale séquellaire. Ces séquelles architecturales sont retrouvées dans notre étude principalement lors d'une fracture sous-condylienne haute. En effet, dans la majorité des hypocondylies retrouvées (5/7), une fracture sous-condylienne haute était présente. Pour *Hovinga*, les fractures responsables du plus grand nombre d'asymétrie étaient les fractures intra-capsulaires et les sous-condyliennes basses (2 troubles de croissance sur 25 patients). Dans notre étude, la grande majorité des fractures capitales n'ont aucun retentissement radiologique ou clinique. *Lund* en 1974 montrait que l'asymétrie faciale s'améliore avec le temps et qu'un faible pourcentage de fractures (généralement capitales comminutives) était responsable d'une hypocondylie.

Ces fractures sous-condyliennes hautes, lorsqu'elles sont luxées, paraissent également présenter une capacité de remodelage inférieure aux autres fractures. Pour *Feifel*, il existe également une corrélation entre le type de fracture et le remodelage en fonction du degré de luxation : un remodelage complet est constaté pour les fractures avec une angulation inférieure à 47°. En revanche, en dehors de cette donnée de la littérature,

nous n'avons pas observé une quelconque corrélation entre les capacités de remodelage et l'âge de la fracture. De même pour *Choi et Feifel*, aucune corrélation entre l'âge et la capacité de remodelage n'a pu être démontrée, même si les auteurs considèrent que cette capacité diminue avec l'âge. Pourtant *Mac Lennan* ⁹⁶ rapporte des troubles de croissance condyliens chez les patients présentant une fracture intra-capsulaire avant l'âge de 2,5 ans. *Dimitroulis* ¹³ a montré une capacité de remodelage plus importante chez les enfants de moins de 10 ans, tandis que les patients post-adolescents développaient plus d'asymétrie étant donné la plus faible capacité de croissance et de remodelage du condyle. *Rowe* ⁹⁷ a montré que les patients de moins de 3 ans avaient un fort risque de développer une asymétrie, ce que confirme *Norholt*, après 6 ans, une asymétrie moyenne, et après 12 ans peu de déformation. Pour *Lindhal et al* ⁷⁴, les capacités de remodelage entre 3 et 10 ans permettaient de récupérer une anatomie normale. Cependant les chances d'un remodelage complet diminuent lorsque le disque est atteint. Nos résultats semblent assez concordants avec ces données puisque la patiente qui présentait une insuffisance postérieure importante était la plus jeune de l'étude avec une fracture à l'âge de 2 ans et demi. Cependant, nous n'avons pas inclus de patients de plus de 15 ans et 3 mois, nous ne pouvons donc confirmer leur capacité inférieure de remodelage.

Dans les données de la littérature ^{73,80}, il est observé une bifidité condylienne pour des fractures fortement déplacées. Nous n'avons pas mis en évidence de tel remodelage dans notre étude sur les panoramiques dentaires. Avec le développement actuel des systèmes d'imagerie tel que le Cone Beam, davantage d'informations quant à ce remodelage devraient être observées dans de prochaines études.

XI.4.6. Ankylose

Au cours de notre étude, nous avons retrouvé deux cas d'ankylose temporo-mandibulaire suite à une fracture condylienne.

L'une des deux n'a pas été prise en charge, la fracture n'ayant pas été diagnostiquée (hématome extra-dural ayant nécessité une hospitalisation en réanimation suite à une chute de sa hauteur). C'est un an après le traumatisme que l'ankylose a été diagnostiquée

et que la relecture des examens d'imagerie a permis d'établir le lien entre la fracture et l'ankylose.

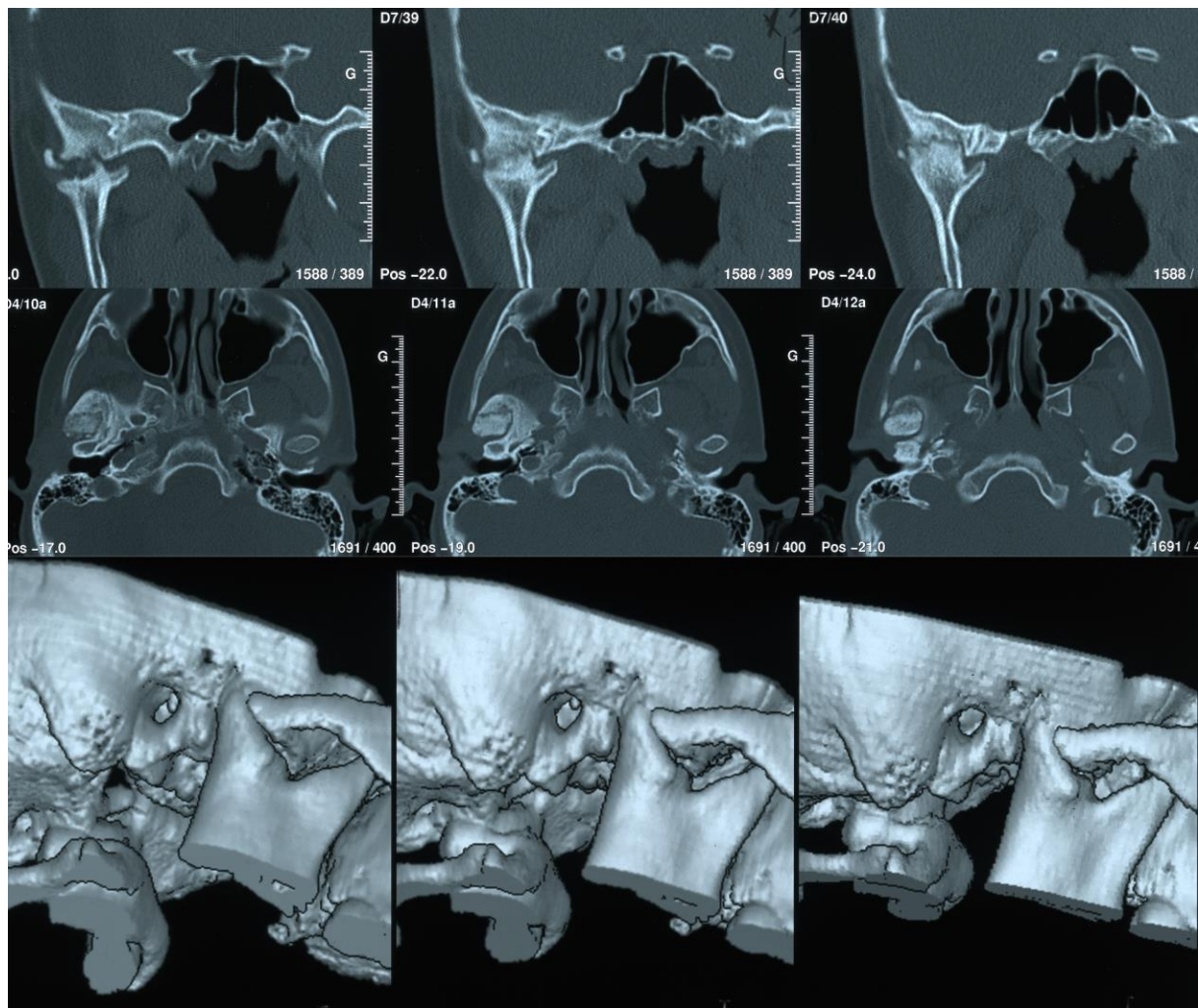


Figure 54. Ankylose séquellaire d'une fracture capitale avec luxation de la tête condylienne dans la fosse infra-temporale.

Le deuxième patient ayant présenté une ankylose a été initialement pris en charge dans notre service par une plaque palatine. Il a été perdu de vue au cours de sa croissance après 20 mois de suivi de 6 à 8 ans. Il a été revu 10 ans après, soit 12 ans après le traumatisme initial avec une ankylose fibreuse sans retentissement architectural majeur.

Nous pouvons donc considérer qu'un seul patient sur 33 (3%) a réellement présenté une séquelle à type d'ankylose dans notre étude à long terme. Dans la littérature, Ellis¹¹ estimait à 0,3% le risque d'ankylose post-traumatique, tout âge confondu⁹². Néanmoins, le risque d'ankylose post-traumatique semble augmenté dans les fractures à retentissement articulaire chez l'enfant victime d'un traumatisme mandibulaire avant

l'âge de 10 ans ^{16,98}. *Topazian*⁹⁹ décrivait que 38% des ankyloses étaient liées à un traumatisme de l'ATM, sans préciser s'il s'agissait de simples contusions ou de véritables fractures. Dans le cas de l'ankylose décrit dans cette étude, la fracture initiale était responsable d'un contact prématuré entre le col condylien et la cavité glénoïde avec semble t'il l'absence d'interposition discale entre ces 2 fragments. Le risque de développer une ankylose paraissait donc majeur. En effet, le disque et la capsule articulaires semblent jouer un rôle important dans la capacité de remodelage et le risque d'ankylose ⁷⁴.

XI.5. Les alternatives

La plupart des auteurs s'accordent pour dire que le traitement des fractures du processus condylien chez l'enfant doit être conservateur. Néanmoins, l'augmentation de la prise en charge chirurgicale de telles fractures chez l'adulte pousse certains praticiens à adopter cette attitude chez les plus jeunes.

Les défenseurs du traitement chirurgical s'appuient sur la réduction anatomique et la stabilité occlusale obtenues qui permettent la récupération d'une symétrie faciale immédiate par le maintien de la dimension verticale. De plus, elle ne nécessite, pour eux, aucun blocage maxillo-mandibulaire et permet ainsi une récupération plus rapide de la fonction articulaire. Les études comparant les résultats obtenus par les traitements chirurgicaux à ceux du traitement conservateur retrouvent moins de SADAM chez les patients opérés. L'essentiel de ces études est toutefois réalisé sur des patients adultes. Chez l'enfant, *Hovinga* a comparé ses résultats avec ceux d'*Iisuka* réalisant un traitement chirurgical chez des enfants de 7 à 16 ans : il apparaît que la régénération condylienne et les résultats fonctionnels sont au moins aussi bons que ceux obtenus avec le traitement chirurgical. Le traitement conservateur évite l'exposition au risque chirurgical et anesthésique ainsi que cicatriciel. De plus les défenseurs du traitement conservateur rappellent le moindre risque d'ankylose ou de nécrose avasculaire que permet cette prise en charge.

Iatrou a décrit la prise en charge chirurgicale de deux adolescents présentant une fracture condylienne avec une luxation sévère. Il a obtenu un remodelage complet des condyles sur le contrôle radiologique à 2 ans post-opératoire.

Pour *Norholt*, les résultats obtenus par un traitement conservateur sont mauvais dans le groupe 18-20 ans. Ainsi se pose la question d'une autre approche thérapeutique chirurgicale chez ces patients et les plus âgés.

Ainsi, la prise en charge invasive des fractures condyliennes, pourrait, devant les progrès actuels, s'envisager au cas par cas, chez l'adulte, mais également chez l'enfant en fin de croissance. Notre étude ne permet pas d'évaluer une telle proposition étant donné la limite d'âge choisie. Il paraît en effet tout à fait déraisonnable d'envisager l'ostéosynthèse d'une zone de croissance encore active, comme le cartilage condylien de l'enfant.

La luxation du condyle mandibulaire entraînant l'absence de contact entre les fragments, la luxation du condyle dans la fosse infra-temporale, ou l'absence de référence occlusale en cas de multiples fractures faciales sont autant de situations évoquées comme des circonstances défavorables à la récupération fonctionnelle et architecturale de l'articulation temporo-mandibulaire. Dans ces conditions, certains préconisent la réduction chirurgicale. A partir de quel âge doit-on envisager ce geste ? Il paraîtrait intéressant de réaliser une étude multicentrique sur l'attitude adoptée et les résultats ainsi obtenus à long terme dans ces situations extrêmes chez l'adolescent.

XII. Conclusion

Le traitement fonctionnel des fractures du processus condylien chez l'enfant permet l'obtention de résultats satisfaisants à long terme sur le plan fonctionnel et architectural, en accord avec les autres études de la littérature. La clé d'un résultat optimal est la mobilisation précoce de l'articulation lésée. Cependant, il existe parfois des troubles de croissance non négligeables quel que soit le type de fracture. Il paraît donc très important de réaliser un suivi régulier pendant toute la croissance de l'enfant et d'en informer les parents. Les séquelles de ce type de fracture, bien que rares lorsqu'elles sont prises en charge, peuvent être très délétères. Il paraît donc primordial de ne pas négliger les traumatismes articulaires, même mineurs. La présence d'une plaie mentonnière doit alerter tout médecin du risque de fracture.

Références bibliographiques

1. Iatrou, I., Theologie-Lygidakis, N. & Tzerbos, F. Surgical protocols and outcome for the treatment of maxillofacial fractures in children: 9 years' experience. *J. Cranio-Maxillo-fac. Surg. Off. Publ. Eur. Assoc. Cranio-Maxillo-fac. Surg.* **38**, 511–516 (2010).
2. Güven, O. Fractures of the maxillofacial region in children. *J. Cranio-Maxillo-fac. Surg. Off. Publ. Eur. Assoc. Cranio-Maxillo-fac. Surg.* **20**, 244–247 (1992).
3. Iida, S. & Matsuya, T. Paediatric maxillofacial fractures: their aetiological characters and fracture patterns. *J. Cranio-Maxillo-fac. Surg. Off. Publ. Eur. Assoc. Cranio-Maxillo-fac. Surg.* **30**, 237–241 (2002).
4. Zerfowski, M. & Bremerich, A. Facial trauma in children and adolescents. *Clin. Oral Investig.* **2**, 120–124 (1998).
5. Smith, D. M. *et al.* 215 mandible fractures in 120 children: demographics, treatment, outcomes, and early growth data. *Plast. Reconstr. Surg.* **131**, 1348–1358 (2013).
6. Thorén, H., Iizuka, T., Hallikainen, D., Nurminen, M. & Lindqvist, C. An epidemiological study of patterns of condylar fractures in children. *Br. J. Oral Maxillofac. Surg.* **35**, 306–311 (1997).
7. Demianczuk, A. N., Verchere, C. & Phillips, J. H. The effect on facial growth of pediatric mandibular fractures. *J. Craniofac. Surg.* **10**, 323–328 (1999).
8. Proffit, W. R., Vig, K. W. & Turvey, T. A. Early fracture of the mandibular condyles: frequently an unsuspected cause of growth disturbances. *Am. J. Orthod.* **78**, 1–24 (1980).
9. Delaire, J., Ferré, J. C. & Faucher, O. [Clinical observations and reflections on condylar growth]. *Actual. Odonto-Stomatol.* **90**, 199–215 (1970).
10. Ellis, E., 3rd & Throckmorton, G. Facial symmetry after closed and open treatment of fractures of the mandibular condylar process. *J. Oral Maxillofac. Surg. Off. J. Am. Assoc. Oral Maxillofac. Surg.* **58**, 719–728; discussion 729–730 (2000).
11. Ellis, E. Condylar process fractures of the mandible. *Facial Plast. Surg. FPS* **16**, 193–205 (2000).
12. Choi, J., Oh, N. & Kim, I.-K. A follow-up study of condyle fracture in children. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* **34**, 851–858 (2005).
13. Dimitroulis, G. Condylar injuries in growing patients. *Aust. Dent. J.* **42**, 367–371 (1997).
14. Landes, C. A. *et al.* Prospective evaluation of closed treatment of nondisplaced and nondislocated mandibular condyle fractures versus open reposition and rigid fixation of displaced and dislocated fractures in children. *J. Oral Maxillofac. Surg. Off. J. Am. Assoc. Oral Maxillofac. Surg.* **66**, 1184–1193 (2008).
15. Eckelt, U. *et al.* Open versus closed treatment of fractures of the mandibular condylar process-a prospective randomized multi-centre study. *J. Cranio-Maxillo-fac. Surg. Off. Publ. Eur. Assoc. Cranio-Maxillo-fac. Surg.* **34**, 306–314 (2006).

16. Nørholt, S. E., Krishnan, V., Sindet-Pedersen, S. & Jensen, I. Pediatric condylar fractures: a long-term follow-up study of 55 patients. *J. Oral Maxillofac. Surg. Off. J. Am. Assoc. Oral Maxillofac. Surg.* **51**, 1302–1310 (1993).
17. Lekven, N., Neppelberg, E. & Tornes, K. Long-term follow-up of mandibular condylar fractures in children. *J. Oral Maxillofac. Surg. Off. J. Am. Assoc. Oral Maxillofac. Surg.* **69**, 2853–2859 (2011).
18. Hovinga, J., Boering, G. & Stegenga, B. Long-term results of nonsurgical management of condylar fractures in children. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* **28**, 429–440 (1999).
19. Bos, R., Ward Booth, R. & de Bont, L. G. Mandibular condyle fractures: a consensus. *Br J Oral Maxillofac Surg* **37**, 87–9 (1999).
20. Mercier, J., Lemoine, V., Gaillard, A. & Delaire, J. [Results of treatment of mandibular fractures in 27 children (author's transl)]. *Rev. Stomatol. Chir. Maxillofac.* **81**, 296–300 (1980).
21. Strobl, H., Emshoff, R. & Röthler, G. Conservative treatment of unilateral condylar fractures in children: a long-term clinical and radiologic follow-up of 55 patients. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* **28**, 95–98 (1999).
22. Landes, C. A. *et al.* Prospective evaluation of closed treatment of nondisplaced and nondislocated mandibular condyle fractures versus open reposition and rigid fixation of displaced and dislocated fractures in children. *J. Oral Maxillofac. Surg. Off. J. Am. Assoc. Oral Maxillofac. Surg.* **66**, 1184–1193 (2008).
23. Güven, O. & Keskin, A. Remodelling following condylar fractures in children. *J. Cranio-Maxillo-fac. Surg. Off. Publ. Eur. Assoc. Cranio-Maxillo-fac. Surg.* **29**, 232–237 (2001).
24. Kadlub, N. *et al.* [Orthopaedic treatment of extraarticular condylar fractures of the mandible: retrospective study of 39 unilateral cases]. *Rev. Stomatol. Chir. Maxillofac.* **109**, 301–305; discussion 305–306 (2008).
25. Rocton, S. *et al.* [Mandibular fractures: epidemiology, therapeutic management, and complications in a series of 563 cases]. *Rev. Stomatol. Chir. Maxillofac.* **108**, 3–10; discussion 10–12 (2007).
26. Ellis, E., 3rd & Dean, J. Rigid fixation of mandibular condyle fractures. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.* **76**, 6–15 (1993).
27. Ellis, E., 3rd. Method to determine when open treatment of condylar process fractures is not necessary. *J. Oral Maxillofac. Surg. Off. J. Am. Assoc. Oral Maxillofac. Surg.* **67**, 1685–1690 (2009).
28. Eckelt, U. & Rasse, M. [Clinical, radiographic and axiographic control after traction-screw osteosynthesis of fractures of the mandibular condyle region]. *Rev. Stomatol. Chir. Maxillofac.* **96**, 158–165 (1995).
29. Hlawitschka, M., Loukota, R. & Eckelt, U. Functional and radiological results of open and closed treatment of intracapsular (diacapitular) condylar fractures of the mandible. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* **34**, 597–604 (2005).
30. Landes, C. A. & Lipphardt, R. Prospective evaluation of a pragmatic treatment rationale: open reduction and internal fixation of displaced and dislocated condyle and condylar head fractures and closed reduction of non-displaced, non-dislocated fractures. Part

I: condyle and subcondylar fractures. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* **34**, 859–870 (2005).

31. Landes, C. A. *et al.* Prospective evaluation of closed treatment of nondisplaced and nondislocated mandibular condyle fractures versus open reposition and rigid fixation of displaced and dislocated fractures in children. *J. Oral Maxillofac. Surg. Off. J. Am. Assoc. Oral Maxillofac. Surg.* **66**, 1184–1193 (2008).

32. Brandt, M. T. & Haug, R. H. Open versus closed reduction of adult mandibular condyle fractures: a review of the literature regarding the evolution of current thoughts on management. *J. Oral Maxillofac. Surg. Off. J. Am. Assoc. Oral Maxillofac. Surg.* **61**, 1324–1332 (2003).

33. Meyer, C., Zink, S. & Wilk, A. [Modified Risdon approach for the treatment of subcondylar fractures of the mandible]. *Rev. Stomatol. Chir. Maxillofac.* **107**, 449–454 (2006).

34. Rasse, M., Schober, C., Piehslinger, E., Scholz, R. & Hollmann, K. [Intra- and extra-capsular condyle fractures in the growth period. Therapy, clinical course, complications]. *Dtsch. Zahnärztliche Z.* **46**, 49–51 (1991).

35. Delaire, J., Le Roux, J. & Tulasne, J. F. [Functional treatment of fractures of the mandibular condyle and its neck]. *Rev. Stomatol. Chir. Maxillofac.* **76**, 331–350 (1975).

36. Mugnier, A., Bordais, P. & Marchand, J. Néo-condyle mandibulaire après fracture sous-capitale. *Rev Stomatol* **75**, 1007–12 (1974).

37. Dahlström, L., Kahnberg, K. E. & Lindahl, L. 15 years follow-up on condylar fractures. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* **18**, 18–23 (1989).

38. Delaire, J. [The role of the condyle in the growth of the mandible and in facial balance]. *Rev. Stomatol. Chir. Maxillofac.* **91**, 179–192 (1990).

39. Delaire, J., Le Roux, J., Tulasne, J. F. & Borgi, P. De l'intérêt de la mobilisation précoce dans le traitement des fractures condyliennes. *Rev Stomatol Chir Maxillofac* **75**, 464–69 (1974).

40. Drake, R. L., Wayne Vogl, A. & Mitchell, A. in (Elsevier-Masson).

41. Bonnefoy, C., Chikhani, L. & Dichamp, J. Anatomie descriptive et fonctionnelle de l'articulation temporo-mandibulaire. *Actual Odonto-Stomatol* **265**, 4–18 (2013).

42. Vacher, C. Anatomie clinique de l'articulation temporo-mandibulaire. *Actual Odonto-Stomatol* **246**, 129–33 (2009).

43. Norton, N. S. in (Masson Elsevier, 2009).

44. Delaire, J., Billet, J. & Le Martret, J.-B. Considérations sur la physiologie du ménisque temporo-mandibulaire. *Rev Stomatol* **75**, 447–54 (1974).

45. Dargaud, J. *et al.* Etude de l'articulation temporo-mandibulaire. (2008).

46. Dupas, P. H. in

47. Larsen, W. J. *Embryologie humaine*. (de Boeck).

48. Radlanski, R. J. & Klarkowski, M. C. Bone remodeling of the human mandible during prenatal development. *J. Orofac. Orthop. Fortschritte Kieferorthopädie OrganOfficial J. Dtsch. Ges. Für Kieferorthopädie* **62**, 191–201 (2001).

49. Avery, J. Oral Development and Histology. (2001).
50. Couly, G. Croissance cranio-faciale du fœtus et du jeune enfant. (2002).
51. Purcell, P. *et al.* Spry1 and spry2 are essential for development of the temporomandibular joint. *J. Dent. Res.* **91**, 387–393 (2012).
52. Purcell, P. *et al.* Temporomandibular joint formation requires two distinct hedgehog-dependent steps. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.* **106**, 18297–18302 (2009).
53. Sperber, G. H. Pathogenesis and morphogenesis of craniofacial developmental anomalies. *Ann. Acad. Med. Singapore* **28**, 708–713 (1999).
54. Delaire, J. Le développement du squelette cranio-facial.
55. Raphaël, B., Morand, B., Duroire, F. & Lebeau, J. Altérations de la croissance craniofaciale. Classification des malformations de l'extrémité céphalique et leur pronostic. (2004).
56. Charlier, J. P., Petrovic, A. & Herrmann, J. [Determinism of mandibular growth: effects of hyperpropulsion and of the somatotrophic hormone on the growth of the condyle in young rats]. *Orthod. Fr.* **39**, 567–579 (1968).
57. Charlier, J. P., Petrovic, A. & Herrmann-Stutzmann, J. Effects of mandibular hyperpropulsion on the prechondroblastic zone of young rat condyle. *Am. J. Orthod.* **55**, 71–74 (1969).
58. Stutzmann, J. & Petrovic, A. [Intrinsic regulation of the growth of mandibular condyle cartilage: inhibition of prechondroblastic proliferation by chondroblasts]. *Comptes Rendus Hebd. Séances Académie Sci. Sér. Sci. Nat.* **281**, 175–178 (1975).
59. Stutzmann, J. & Petrovic, A. [Intrinsic regulation of the condylar cartilage growth rate (author's transl)]. *Pathol. Biol. (Paris)* **28**, 9–16 (1980).
60. Shibata, S., Oda, T., Abe, T., Yamashita, Y. & Takano, Y. Structural features of incremental line-like striations in mandibular condylar cartilage of c-src-deficient mice. *Arch. Oral Biol.* **51**, 951–959 (2006).
61. Hinton, R. J. Genes that regulate morphogenesis and growth of the temporomandibular joint: a review. *Dev. Dyn. Off. Publ. Am. Assoc. Anat.* **243**, 864–874 (2014).
62. Delaire, J. Condylar-mandibulo-dysplasie en 'Bosse de chameau'. (1981).
63. Schneider, M. & Eckelt, U. in
64. Mercier, J., Huet, P. & Perrin, J. P. [Functional management of fractures of the mandibular condyle]. *Rev. Stomatol. Chir. Maxillofac.* **101**, 203–206 (2000).
65. Perrin JP, Mercier J., Huet P., Corre P. Les fractures du condyle mandibulaire chez l'enfant. *Rev Orthop Dento Faciale* **39**, (2005).
66. Payement, G., Paraque, A. & Seigneux, J. Séquelles des traumatisme de la face. (2001).
67. Topazian, R. Comparison of gap and interposition arthroplasty in the treatment of temporomandibular joint ankylosis. *J Oral Surg* 405–9 (1966).
68. Delaire, J. Anatomic and physiopathological basis for the surgical treatment of temporomandibular ankylosis. *Rev Stomatol Chir Maxillofac* **84**, 19–26 (1983).

69. Longis, J. Reconstruction du ramus mandibulaire par greffe chondro-costale: étude rétrospective à propos de 54 cas. (2012).
70. Mercier, J. L'intérêt de l'étude des rapports mandibulo-rachidiens dans l'indicatin opératoire en chirurgie orthognatique. *Revue d'orthopédie dentofaciale*. **41**, 461–77 (2007).
71. Salagnac, J. & Mercier, J. Développement vertical de la face et du rachis cervical. Intérêts diagnostique et thérapeutique en odf et en chirurgie maxillo-faciale. *Rev Stomatol Chir maxillofac*. **100**, 13–26 (1999).
72. Mercier, J., Gordeeff, A. & Delaire, J. [Syndrome of unilateral posterior vertical insufficiency of the face. Clinical and therapeutic aspects]. *Acta Stomatol. Belg*. **86**, 13–32 (1989).
73. Khonsari, R.-H., Corre, P., Bouguila, J., Lumineau, J.-P. & Heuzé, Y. [Bifid mandibular condyle: position of the supernumerary condyle]. *Rev. Stomatol. Chir. Maxillofac*. **111**, 221–224 (2010).
74. Lindahl, L. & Hollender, L. Condylar fractures of the mandible. II. a radiographic study of remodeling processes in the temporomandibular joint. *Int. J. Oral Surg*. **6**, 153–165 (1977).
75. Lund, K. Mandibular growth and remodelling processes after condylar fracture. A longitudinal roentgencephalometric study. *Acta Odontol. Scand. Suppl*. **32**, 3–117 (1974).
76. McGuirt, W. F. & Salisbury, P. L., 3rd. Mandibular fractures. Their effect on growth and dentition. *Arch. Otolaryngol. Head Neck Surg*. **113**, 257–261 (1987).
77. Salter, R. B. *et al*. The biological effect of continuous passive motion on the healing of full-thickness defects in articular cartilage. An experimental investigation in the rabbit. *J. Bone Joint Surg. Am*. **62**, 1232–1251 (1980).
78. Amaratunga, N. A. A study of condylar fractures in Sri Lankan patients with special reference to the recent views on treatment, healing and sequelae. *Br. J. Oral Maxillofac. Surg*. **25**, 391–397 (1987).
79. Gilhuus-Moe, O. Fractures of the mandibular condyle in the growth period. Histologic and autoradiographic observations in the contralateral, nontraumatized condyle. *Acta Odontol. Scand*. **29**, 53–63 (1971).
80. Feifel, H., Albert-Deumlich, J. & Riediger, D. Long-term follow-up of subcondylar fractures in children by electronic computer-assisted recording of condylar movements. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg*. **21**, 70–76 (1992).
81. Mandibular condyle fractures: a consensus. Editorial. *Br J Oral Maxillofac Surg* **37**, 87–89 (1999).
82. Amaratunga, N. A. Mandibular fractures in children--a study of clinical aspects, treatment needs, and complications. *J. Oral Maxillofac. Surg. Off. J. Am. Assoc. Oral Maxillofac. Surg*. **46**, 637–640 (1988).
83. Bergsma, L. A. Long-term results of nonsurgical management of condylar fracture in children. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg*. **30**, 365–366 (2001).
84. Boffano, P. *et al*. Conservative treatment of unilateral displaced condylar fractures in children with mixed dentition. *J. Craniofac. Surg*. **23**, e376–378 (2012).

85. Chrcanovic, B. R. Open versus closed reduction: mandibular condylar fractures in children. *Oral Maxillofac. Surg.* **16**, 245–255 (2012).
86. Defabianis, P. Condylar fractures treatment in children and youths: influence on function and face development (a five year retrospective analysis). *Funct. Orthod.* **18**, 24–31 (2001).
87. Deleyiannis, F. W.-B., Vecchione, L., Martin, B., Jiang, S. & Sotereanos, G. Open reduction and internal fixation of dislocated condylar fractures in children: long-term clinical and radiologic outcomes. *Ann. Plast. Surg.* **57**, 495–501 (2006).
88. Kellenberger, M., von Arx, T. & Hardt, N. [Results of follow-up of temporomandibular joint fractures in 30 children]. *Fortschr. Kiefer. Gesichtschir.* **41**, 138–142 (1996).
89. Nørholt, S. E., Krishnan, V., Sindet-Pedersen, S. & Jensen, I. Pediatric condylar fractures: a long-term follow-up study of 55 patients. *J. Oral Maxillofac. Surg. Off. J. Am. Assoc. Oral Maxillofac. Surg.* **51**, 1302–1310 (1993).
90. Ben-Bassat, Y., Brin, I., Jarjoura, R. & Regev, E. Morphological occlusal features following condylar fractures in children. *Eur. J. Orthod.* **34**, 147–151 (2012).
91. Mercier, J. M. Le traitement fonctionnel des fractures du condyle mandibulaire et de son col. Principes physiologiques - modalités techniques et résultats à propos de 100 observations. (Nantes, 1979).
92. Zachariades, N., Mezitis, M., Mourouzis, C., Papadakis, D. & Spanou, A. Fractures of the mandibular condyle: a review of 466 cases. Literature review, reflections on treatment and proposals. *J. Cranio-Maxillo-fac. Surg. Off. Publ. Eur. Assoc. Cranio-Maxillo-fac. Surg.* **34**, 421–432 (2006).
93. Trost, O. *et al.* [Surgical management of mandibular condylar fractures in adults in France, 2005]. *Rev. Stomatol. Chir. Maxillofac.* **108**, 183–188 (2007).
94. Chassagne, J. *et al.* Pathologie non traumatique de l'articulation temporo-mandibulaire. *Enc Med Chir* (2003).
95. Sahm, G. & Witt, E. Long-term results after childhood condylar fractures. A computer-tomographic study. *Eur. J. Orthod.* **11**, 154–160 (1989).
96. Mac Lennan, W. Consideration of 180 cases of typical fracture of the mandibular condylar process. *Br J Plast Surg* **5**, 122 (1952).
97. Rowe, N. L. Fractures of the jaws in children. *J. Oral Surg. Am. Dent. Assoc.* **1965** **27**, 497–507 (1969).
98. Laskin, D. Role of the meniscus in the etiology of posttraumatic temporomandibular joint ankylosis. *Int J Oral Surg* **7**, 340 (1978).
99. TOPAZIAN, R. G. ETIOLOGY OF ANKYLOSIS OF TEMPOROMANDIBULAR JOINT: ANALYSIS OF 44 CASES. *J. Oral Surg. Anesth. Hosp. Dent. Serv.* **22**, 227–233 (1964).

Annexes

Annexe 1 : Mécanothérapie active – fiche technique remise au patient.

REEDUCATION ACTIVE DES FRACTURES DU CONDYLE

A faire au minimum :

- Au réveil
- Au coucher
- Avant et après chaque repas

1. MOUVEMENTS DE DIDUCTION :



→ Position de repos :

- Milieu des incisives du haut en face du milieu des incisives du bas

→ 1. Diduction droite :

- Déplacer au maximum la mâchoire du bas vers la droite, en faisant glisser les dents les unes sur les autres, jusqu'à ressentir une tension dans l'articulation, et tenir 10 secondes dans cette position.
- Revenir en position de repos

Faire ce mouvement 10 fois de suite

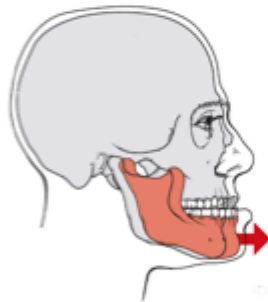


→ 2. Diduction gauche :

- Déplacer au maximum la mâchoire du bas vers la gauche, en faisant glisser les dents les unes sur les autres, jusqu'à ressentir une tension dans l'articulation, et tenir 10 secondes dans cette position.
- Revenir en position de repos

Faire ce mouvement 10 fois de suite

2. MOUVEMENTS DE PROPULSION



→ Porter la mâchoire du bas en avant, tenir 10 secondes en position forcée, revenir en position de repos.

Le faire 10 fois de suite.

Quelques conseils :

- ✓ Pour évaluer vos progrès faire une marque au crayon de papier sur les dents de la mâchoire du haut en face du milieu des incisives du bas lorsque vous êtes en position de diduction maximale. Cette marque doit s'éloigner du milieu des incisives du haut de jour en jour.
- ✓ Pour initier le mouvement de diduction droite, placer la pointe de votre langue en arrière des molaires du haut à gauche, bouche légèrement entrouverte, et inversement pour le mouvement de diduction gauche.
- ✓ Ne pas essayer d'ouvrir grand la bouche. La récupération d'une ouverture normale se fera grâce aux mouvements de diduction et de propulsion.
- ✓ Poursuivre une alimentation molle durant la période de consolidation, c'est à dire 6 semaines.

SERVICE DE CHIRURGIE MAXILLO-FACIALE ET STOMATOLOGIE
Professeur J.M. MERCIER
CHU DE NANTES

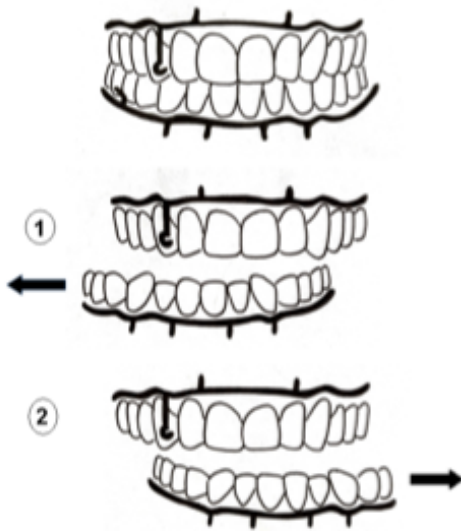
REEDUCATION DES FRACTURES DU CONDYLE

A. REEDUCATION ACTIVE

A faire avant de remettre les élastiques et après les avoir enlevé, c'est-à-dire au minimum :

- Au réveil
- Au coucher
- Avant et après chaque repas

1. MOUVEMENTS DE DIDUCTION :



→ **Position de repos :**

- Milieu des incisives du haut en face du milieu des incisives du bas

→ **1. Diduction droite :**

- Déplacer au maximum la mâchoire du bas vers la droite, en faisant glisser les dents les unes sur les autres, jusqu'à ressentir une tension dans l'articulation, et tenir 10 secondes dans cette position.
- Revenir en position de repos

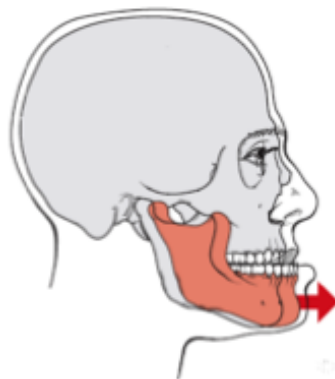
Faire ce mouvement 10 fois de suite

→ **2. Diduction gauche :**

- Déplacer au maximum la mâchoire du bas vers la gauche, en faisant glisser les dents les unes sur les autres, jusqu'à sentir une tension dans l'articulation, et tenir 10 secondes dans cette position.
- Revenir en position de repos

Faire ce mouvement 10 fois de suite

2. MOUVEMENTS DE PROPULSION



→ Porter la mâchoire du bas en avant, tenir 10 secondes en position forcée, revenir en position de repos.

Le faire 10 fois de suite.

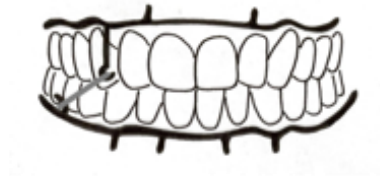
SERVICE DE CHIRURGIE MAXILLO-FACIALE ET STOMATOLOGIE
Professeur J.M. MERCIER
CHU DE NANTES

B. REEDUCATION PASSIVE

La rééducation passive est basée sur le port d'élastiques de manière intermittente pendant la journée, et de manière permanente pendant la nuit :

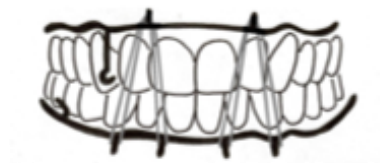
1. PENDANT LA JOURNEE

Un seul élastique, appelé élastique de diduction doit être mis en place entre la mâchoire du haut et la mâchoire du bas, du côté de la fracture, comme l'indique le schéma ci-dessous :



2. PENDANT LA NUIT

Les mâchoires doivent être bloquées de manière neutre par deux élastiques passant entre les potences des arcs supérieurs et inférieurs comme l'indique le schéma ci-dessous :



Quelques conseils :

- ✓ Les exercices de diduction et de propulsion ne doivent pas être faits pendant la période de port des élastiques. Ils doivent être réalisés lorsque les élastiques sont enlevés.
- ✓ Pour évaluer vos progrès faire une marque au crayon de papier sur les dents de la mâchoire du haut en face du milieu des incisives du bas lorsque vous êtes en position de diduction maximale. Cette marque doit s'éloigner du milieu des incisives du haut de jour en jour.
- ✓ Pour initier le mouvement de diduction droite, placer la pointe de votre langue en arrière des molaires du haut à gauche, bouche légèrement entrouverte, et inversement pour le mouvement de diduction droite.
- ✓ Ne pas essayer d'ouvrir grand la bouche. La récupération d'une ouverture normale se fera grâce aux mouvements de diduction et de propulsion.
- ✓ Des petits fragments alimentaires peuvent se coincer entre l'arc de rééducation et la gencive. Vous pouvez utiliser des bossettes inter dentaires en association avec la brosse à dent souple pour améliorer l'hygiène.
- ✓ Il se peut que les fils métalliques passés autour des dents pour fixer l'arc irritent la joue. N'hésitez pas à demander de la cire orthodontique lorsque vous venez en consultation.
- ✓ Poursuivre une alimentation molle durant la période de consolidation, c'est à dire 6 semaines.

SERVICE DE CHIRURGIE MAXILLO-FACIALE ET STOMATOLOGIE
Professeur J.M. MERCIER
CHU DE NANTES

Evaluation à long terme des résultats du traitement fonctionnel des fractures du processus condylien chez l'enfant. Etude rétrospective de 108 cas.

RESUME

La région condylienne est celle la plus souvent atteinte lors des traumatismes faciaux de l'enfant. L'objectif thérapeutique est double : restaurer une fonction articulaire normale et préserver le potentiel de croissance. En l'absence de traitement, les séquelles peuvent être lourdes (ankylose temporo-mandibulaire, asymétrie faciale, douleurs chroniques). Les modalités du traitement sont très variables, non consensuelles et très peu d'études évaluent le résultat de ces traitements en fin de croissance. Dans cette étude, nous avons évalué les résultats du traitement fonctionnel réalisé dans le service de Stomatologie et de Chirurgie Maxillo-Faciale de Nantes, chez les enfants victimes d'une fracture condylienne de la période post-traumatique immédiate jusqu'à la fin de leur croissance faciale. Nous avons inclus 108 enfants dont 33 ont été évalués en fin de croissance. Les résultats obtenus du traitement fonctionnel étaient satisfaisants sur le plan articulaire et esthétique, et en accord avec la littérature. L'efficacité du traitement fonctionnel est indéniable mais nécessite néanmoins un suivi rapproché et une compliance importante du patient et de son entourage, dans le but de prévenir les séquelles.

MOTS-CLES

Fractures du condyle mandibulaire, traitement fonctionnel, enfants, croissance mandibulaire.