

UNIVERSITE DE LILLE
FACULTE DE CHIRURGIE DENTAIRE

Année de soutenance : 2023

N°:

THESE POUR LE
DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE

Présentée et soutenue publiquement le 13/04/2023

Par Fanny FASQUELLE

Née le 21 août 1997 à Blendecques – France

Prise en charge des traumatismes mandibulaires chez l'enfant et impacts sur la croissance – en lien avec l'étude de cas cliniques

JURY

Président : Madame le Professeur Caroline DELFOSSE

Asseseurs : Monsieur le Docteur Laurent NAWROCKI

Madame le Docteur Amélie DE BROUCKER

Monsieur le Docteur Maxime LOOCK



Président de l'Université	:	Pr R. BORDET
Directrice Générale des Services de l'Université	:	M-D. SAVINA
Doyen UFR3S	:	Pr D. LACROIX
Directrice des Services d'Appui UFR3S	:	G. PIERSON
Doyen de la faculté d'Odontologie – UFR3S	:	Pr C. DELFOSSE
Responsable des Services	:	M. DROPSIT
Responsable de la Scolarité	:	G. DUPONT

PERSONNEL ENSEIGNANT DE LA FACULTE.

PROFESSEURS DES UNIVERSITES :

K. AGOSSA	Parodontologie
P. BEHIN	Prothèses
T. COLARD	Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux
C. DELFOSSE	Doyen de la faculté d'Odontologie – UFR3S Odontologie pédiatrique
E. DEVEAUX	Responsable du Département de Dentisterie Restauratrice Endodontie

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES

K. AGOSSA	Parodontologie
T. BECAVIN	Dentisterie Restauratrice Endodontie
A. BLAIZOT	Prévention, Épidémiologie, Économie de la Santé, Odontologie Légale.
P. BOITELLE	Prothèses
F. BOSCHIN	Responsable du Département de Parodontologie
E. BOCQUET	Responsable du Département d' Orthopédie Dento-Faciale
C. CATTEAU	Responsable du Département de Prévention, Épidémiologie, Économie de la Santé, Odontologie Légale
X. COUTEL	Biologie Orale
A. de BROUCKER	Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux
M. DEHURTEVENT	Prothèses
T. DELCAMBRE	Prothèses
D. DESCAMP	Prothèses
M. DUBAR	Parodontologie
A. GAMBIEZ	Dentisterie Restauratrice Endodontie
F. GRAUX	Prothèses
P. HILDEBERT	Responsable du Département de Dentisterie Restauratrice Endodontie
C. LEFEVRE	Prothèses
J.L LEGER	Orthopédie Dento-Faciale
M. LINEZ	Dentisterie Restauratrice Endodontie
T. MARQUILLIER	Odontologie Pédiatrique
G. MAYER	Prothèses
L. NAWROCKI	Responsable du Département de Chirurgie Orale Chef du Service d'Odontologie A. Caumartin – CHRU Lille
C. OLEJNIK	Responsable du Département de Biologie Orale
P. ROCHER	Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux
L. ROBBERECHT	Dentisterie Restauratrice Endodontie
M. SAVIGNAT	Responsable du Département des Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux
T. TRENTESAUX	Odontologie Pédiatrique
J. VANDOMME	Responsable du Département de Prothèses

Réglementation de présentation du mémoire de Thèse

Par délibération en date du 29 octobre 1998, le Conseil de la Faculté de Chirurgie Dentaire de l'Université de Lille a décidé que les opinions émises dans le contenu et les dédicaces des mémoires soutenus devant jury doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'ainsi aucune approbation, ni improbation ne leur est donnée.

Aux membres du jury...

Madame la Professeure Caroline DELFOSSE

Professeure des Universités – Praticien Hospitalier des CSERD

Section Développement, Croissance et Prévention

Département Odontologie Pédiatrique

Docteur en Chirurgie Dentaire

Doctorat de l'Université de Lille 2 (mention Odontologie)

Habilitation à Diriger des Recherches (Université Clermont Auvergne)

Diplôme d'Études Approfondies Génie Biologie & Médical – option Biomatériaux

Maîtrise de Sciences Biologiques et Médicales

Diplôme d'Université « Sédation consciente pour les soins bucco-dentaires »
(Strasbourg I)

Diplôme d'Université « Gestion du stress et de l'anxiété »

Diplôme d'Université « Compétences cliniques en sédation pour les soins dentaires »

Diplôme Inter Universitaire « Pédagogie en sciences de la santé »

Formation Certifiante en Éducation Thérapeutique du Patient

Doyen du Département « faculté d'odontologie » de l'UFR3S - Lille

*J'apprécie l'honneur que vous me faites en acceptant de
présider le jury de cette thèse. Merci pour vos enseignements au
cours de mon cursus.*

*J'espère que ce travail saura retenir votre intérêt.
Veuillez trouver ici l'expression de mon profond respect et de
ma sincère gratitude.*

Monsieur le Docteur Laurent NAWROCKI

Maitre de Conférences des Universités – Praticien Hospitalier des CSERD

Section Chirurgie Orale, Parodontologie, Biologie Orale

Département Chirurgie Orale

Docteur en chirurgie Dentaire

Docteur en Odontologie de l'Université de Lille

Maîtrise en Biologie Humaine

Certificat d'Études Supérieures d'Odontologie Chirurgicale

Secrétaire du Collège National des Enseignants de Chirurgie Orale et Médecine Orale

Chef du Service d'Odontologie du CHU de Lille

Coordonnateur du Diplôme d'Études Spécialisées de Chirurgie Orale (Odontologie)

Responsable du Département de Chirurgie Orale

Je vous suis reconnaissante d'avoir accepté d'être membre de ce jury. Vos enseignements en Chirurgie Orale ont approfondi l'intérêt que je porte à cette discipline. Je vous témoigne ma sincère gratitude et mon profond respect.

Madame le Docteur Amélie DE BROUCKER

Maître de Conférences des Universités – Praticien Hospitalier des CSERD

Section Réhabilitation Orale

Département Sciences Anatomiques

Docteur en Chirurgie Dentaire

Docteur de l'Université de Lille 2

Chargé de mission Vie de campus et relations étudiantes

Je suis très heureuse de vous compter parmi les membres de ce jury. Vos conseils et votre confiance au sein du service des urgences au sein duquel j'ai pris réel plaisir à travailler avec vous font part intégrante du chirurgien-dentiste que je suis aujourd'hui. Veuillez trouver au sein de ce travail l'expression de mon plus profond respect.

Monsieur le Docteur Maxime LOOCK

Chargé d'Enseignement – Praticien Hospitalier des CSERD

Section Chirurgie Orale, Parodontologie, Biologie Orale

Département Chirurgie Orale

Docteur en Chirurgie Dentaire

Certificat d'Études Supérieures d'Odontologie Chirurgicale – Université de Lille

Je vous remercie d'avoir accepté de diriger cette thèse. Je suis très fière du travail que nous avons accompli ensemble et vous remercie pour vos conseils, votre disponibilité et votre bienveillance tout au long de sa rédaction. Je garde un excellent souvenir des vacances de chirurgie avec vous, merci de m'avoir transmis votre amour pour la discipline. Recevez l'expression de ma profonde gratitude.

Table des matières

Introduction.....	12
1 Généralités.....	13
1.1 Rappels anatomiques.....	13
1.1.1 Structure osseuse.....	13
1.1.2 Innervation de la mandibule.....	14
1.1.3 Vascularisation de la mandibule.....	15
1.1.4 Insertions musculaires au niveau de la mandibule.....	16
1.2 Particularités de la mandibule d'un enfant.....	17
1.3 Croissance de la mandibule.....	18
1.3.1 Embryologie.....	18
1.3.2 Croissance mandibulaire post-natale.....	19
1.4 Généralités sur les fractures.....	20
1.4.1 Définition.....	20
1.4.2 Classification.....	20
1.4.3 Facteurs favorisant la fracture mandibulaire.....	21
1.4.3.1 Le « pare choc » mandibulaire.....	21
1.4.3.2 Biomécanique de la mandibule.....	21
1.4.3.3 Zones de résistance et de faiblesse de la mandibule.....	22
1.4.3.4 Rôle de l'implantation dentaire dans la survenue d'une fracture.....	22
1.5 La fracture mandibulaire.....	23
1.5.1 Fracture des portions dentées et de la région angulaire.....	24
1.5.1.1 Généralités.....	24
1.5.1.2 Physiopathologie.....	24
1.5.1.3 Signes cliniques.....	24
1.5.1.4 Radiographie.....	25
1.5.1.5 Formes cliniques chez l'enfant.....	26
1.5.2 Fractures de la région condylienne.....	26
1.5.2.1 Généralités.....	26
1.5.2.2 Physiopathologie.....	28
1.5.2.3 Signes cliniques.....	29
1.5.2.4 Radiographie.....	30
1.5.3 Fractures du ramus mandibulaire (hors fracture de la région condylienne).....	31
1.6 Risques associés à la fracture mandibulaire et complications.....	31
1.6.1 Risques associés.....	31
1.6.1.1 Lésion du nerf alvéolaire inférieur.....	31
1.6.1.2 Troubles de la croissance osseuse de la mandibule.....	32
1.6.1.3 Troubles de l'éruption dentaire.....	32
1.6.2 Complications liées à la fracture mandibulaire.....	33
1.6.2.1 Complications précoces.....	33
1.6.2.2 Complications au long terme.....	33
2 Épidémiologie des fractures mandibulaires chez l'enfant.....	36
2.1 Généralités.....	36
2.2 Causes principales d'une fracture mandibulaire chez l'enfant.....	36
2.3 Sites de la fracture mandibulaire.....	37
2.4 Fracture mandibulaire selon l'âge du patient.....	38
2.5 Fracture mandibulaire selon le sexe du patient.....	38
3 Prise en charge du traumatisme mandibulaire.....	39
3.1 Prise en charge à court terme : l'urgence.....	39

3.1.1	Écarter l'urgence vitale	39
3.1.2	L'interrogatoire médical.....	39
3.1.3	Examen exo-buccal	40
3.1.4	Examen de l'occlusion	41
3.1.5	Examen endo-buccal	42
3.1.5.1	Examen des muqueuses et des structures osseuses.....	42
3.1.5.2	Examen visuel des dents et des tissus parodontaux.....	43
3.1.5.3	Examens complémentaires	43
3.2	Traitements possibles en cas de fracture mandibulaire chez l'enfant	44
3.2.1	Le traitement conservateur	44
3.2.2	Le traitement fonctionnel, la rééducation.....	44
3.2.2.1	Généralités.....	44
3.2.2.1.1	Rééducation active.....	45
3.2.2.1.2	Rééducation active-aidée.....	45
3.2.2.1.3	Rééducation passive.....	46
3.2.2.2	Rédaction de l'ordonnance	47
3.2.2.3	Rééducation dans le cadre d'une fracture condylienne chez l'enfant.....	47
3.2.2.4	Conclusion.....	48
3.2.3	Le traitement orthopédique.....	48
3.2.3.1	Généralités.....	48
3.2.3.2	Inconvénient du blocage inter-maxillaire en denture lactéale ou mixte.....	49
3.2.3.3	Alternative au blocage inter-maxillaire par arcs métalliques préformés	49
3.2.3.4	Types de fractures pouvant bénéficier du blocage inter-maxillaire	51
3.2.3.5	Consignes post-opératoires et durée du traitement orthopédique	51
3.2.3.6	Suivi durant le blocage intermaxillaire.....	52
3.2.3.7	Complications du blocage intermaxillaire	52
3.2.3.8	Limites de la pratique du blocage bimaxillaire.....	52
3.2.4	Le traitement chirurgical ou réduction à foyer ouvert et fixation interne.....	53
3.2.4.1	Les voies d'abords	54
3.2.4.2	L'ostéosynthèse	54
3.2.4.3	Limites de la réduction à foyer ouvert et fixation interne.....	56
3.2.5	Combinaison de différents traitements.....	57
4	Conséquences des traumatismes mandibulaires et de leurs traitements chez l'enfant	58
4.1	Conséquences esthétiques	58
4.2	Conséquences fonctionnelles	58
4.2.1	Raccourcissement dynamique de la branche montante côté fracture condylienne	58
4.2.1.1	La pente condylienne	58
4.2.1.2	Perte de pente condylienne après une fracture sous condylienne chez l'enfant.....	59
4.2.2	Les dysfonctions mandibulaires.....	60
4.2.3	Conclusion	62
4.2.4	Conséquences de la fracture mandibulaire sur la croissance de l'enfant.....	62
4.2.4.1	La croissance mandibulaire.....	62
4.2.4.2	Théories explicatives sur la croissance.....	63
4.2.4.3	Impact de la fracture mandibulaire en période de croissance.....	64
4.2.5	Conséquences dentaires d'une fracture mandibulaire chez l'enfant.....	66
4.2.5.1	L'éruption dentaire temporaire et permanente	66
4.2.5.2	Développement des bourgeons dentaires au niveau d'une fracture mandibulaire.....	66
4.2.5.3	Faut-il préserver les bourgeons dentaires impliqués dans une fracture ?	68
4.2.5.4	Conclusion.....	69
5	Rôle du chirurgien-dentiste dans la prise en charge d'un traumatisme mandibulaire.	70
5.1	Prise en charge d'urgence.....	70
5.2	Examen clinique et radiologique.....	70
5.3	Aide au diagnostic des traumatismes dentaires associés ; les tests cliniques.....	70
5.4	Diagnostic et prise en charge des traumatismes dentaires	70

5.5	Suivi de l'enfant au cours de la gestion du traumatisme mandibulaire	73
5.5.1	Suivi pluridisciplinaire	73
5.5.2	Vitalité pulpaire	73
5.5.3	Réalisation d'une prothèse pédodontique ou d'un mainteneur d'espace	73
5.5.4	Prise en charge en Orthopédie Dento Faciale (ODF)	74
6	Études de cas cliniques	75
6.1	Cas de fractures mandibulaires chez l'enfant traitées dans le service de Chirurgie Maxillo-Faciale du Centre Hospitalier de Seclin Carvin (GHSC)	75
6.1.1	Cas n°1	75
6.1.1.1	Anamnèse	75
6.1.1.2	Circonstances du traumatisme	75
6.1.1.3	Examen exo-buccal	75
6.1.1.4	Examen endo-buccal	75
6.1.1.5	Examens radiologiques	76
6.1.1.6	Diagnostic	78
6.1.1.7	Traitement effectué	78
6.1.1.8	Pronostic	81
6.1.1.9	Suivi	81
6.1.2	Cas n°2	82
6.1.2.1	Anamnèse	82
6.1.2.2	Circonstances du traumatisme	82
6.1.2.3	Examen exo-buccal	82
6.1.2.4	Examen endo-buccal	82
6.1.2.5	Examen radiologique	83
6.1.2.6	Résultats du Scanner	83
6.1.2.7	Diagnostic	83
6.1.2.8	Traitement effectué	83
6.2	Cas numéro 3 traité par le service de Chirurgie Maxillo-Faciale de l'hôpital Roger Salengro de Lille	84
6.2.1	Anamnèse	84
6.2.2	Circonstances de survenue du traumatisme	85
6.2.3	Examen exo-buccal	85
6.2.4	Examen endo-buccal	85
6.2.5	Examens radiologiques	85
6.2.6	Diagnostic	86
6.2.7	Traitement effectué	86
6.2.8	Suivi	87
7	Conclusion	89
	Références bibliographiques	90
	Table des abréviations	94
	Table des illustrations	95

Introduction

La gestion d'un traumatisme mandibulaire chez l'adulte ainsi que son traitement ont été amplement détaillés par la communauté scientifique à ce jour.

La prise en charge d'une fracture mandibulaire pédiatrique est un réel défi thérapeutique.

Une prise en charge et un traitement adapté, quel que soit l'âge du patient au moment du traumatisme est indispensable pour limiter au maximum les éventuelles séquelles d'une fracture en période de croissance.

Durant la période de l'enfance, la croissance est aussi dentaire. Une fracture mandibulaire impactera les germes des dents définitives en lien avec le trait de fracture.

Ce travail s'appuie sur l'étude de cas cliniques afin de concrétiser la prise en charge d'un enfant victime d'une fracture mandibulaire selon son âge et le type de fracture.

Le chirurgien-dentiste fait partie intégrante de la prise en charge et ses capacités à repérer les signaux d'alerte d'une fracture mandibulaire chez l'enfant lors de son examen clinique sont cruciales. Un suivi pluridisciplinaire sera la clef pour une prise en charge idéale.

Dans un premier temps seront exposées les généralités sur les fractures des bases osseuses mandibulaires puis l'épidémiologie des fractures mandibulaire chez l'enfant. Seront présentées succinctement la prise en charge et les types d'interventions possibles en cas de fracture mandibulaire pédiatrique. Les conséquences d'un traumatisme mandibulaire et de son traitement chez l'enfant seront ensuite exposées. Le rôle du chirurgien-dentiste lors de la prise en charge d'un traumatisme mandibulaire sera évoqué avant de terminer par la présentation des cas cliniques.

1 Généralités

1.1 Rappels anatomiques

1.1.1 Structure osseuse

La mandibule est un os impair se composant d'un corps et de deux ramus (ou branches montantes) (figure 1).

Le corps de la mandibule, en forme de fer à cheval, est constitué d'os basal (très dense) et d'os alvéolaire (spongieux) qui porte les 16 alvéoles dentaires mandibulaires. Il est creusé du canal dentaire inférieur où passent les nerfs et artères alvéolaires inférieures. (1)

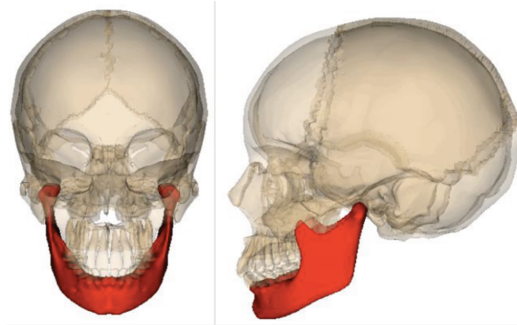


Figure 1: La mandibule intégrée au squelette du crâne humain (2)

Le ramus (ou branche montante) montre un bord postérieur épais, un bord antérieur mince et tranchant et un bord supérieur qui comporte le processus condyalaire (composé d'une tête appelée condyle, d'un col et d'une fossette ptérygoïdienne), le processus coronoïde et l'incisure mandibulaire (figure 2). Les branches montantes s'articulent avec l'os temporal par l'articulation temporo-mandibulaire (ou ATM) et permettent la mobilité de la mandibule. La branche porte à son extrémité un processus coronoïde et un condyle articulaire. (2)

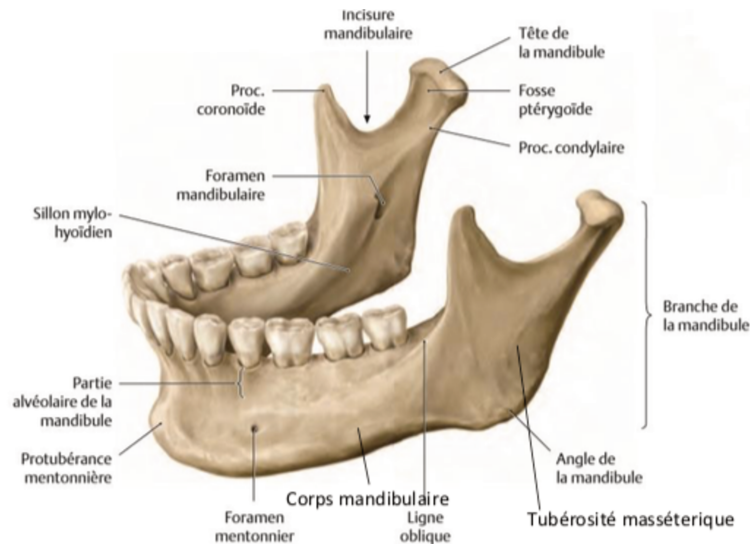


Figure 2: vue latérale gauche de la mandibule (2)

1.1.2 Innervation de la mandibule

La mandibule est innervée par le nerf mandibulaire (V3), issu du nerf trijumeau (5^{ème} paire des nerfs crâniens), qui donne également le nerf ophtalmique (V1) et le nerf maxillaire (V2). Le nerf mandibulaire passe par le foramen ovale et se divise en nerf lingual et nerf alvéolaire inférieur (figure 3).

- Le nerf alvéolaire inférieur prend en charge l'innervation sensitive des dents de l'arcade mandibulaire et de la gencive attenante. Lorsqu'il passera par le foramen mentonnier, prendra le nom de nerf mentonnier et sera chargé de l'innervation du menton et de la lèvre inférieure. Sa dernière collatérale est le nerf incisif qui chemine dans le canal incisif.
- Le nerf lingual prend en charge l'innervation sensitive des 2/3 antérieurs de la langue. Il se détache en avant du nerf alvéolaire inférieur et décrit une courbe à concavité antéro-supérieure. A proximité de la 3^{ème} molaire mandibulaire il parcourt le sillon pelvi-lingual et s'épanouit dans la langue.

Le nerf buccal ne provient pas du nerf alvéolaire inférieur mais d'une branche du nerf temporo-buccal, il prend en charge l'innervation sensitive de la gencive en région molaire.

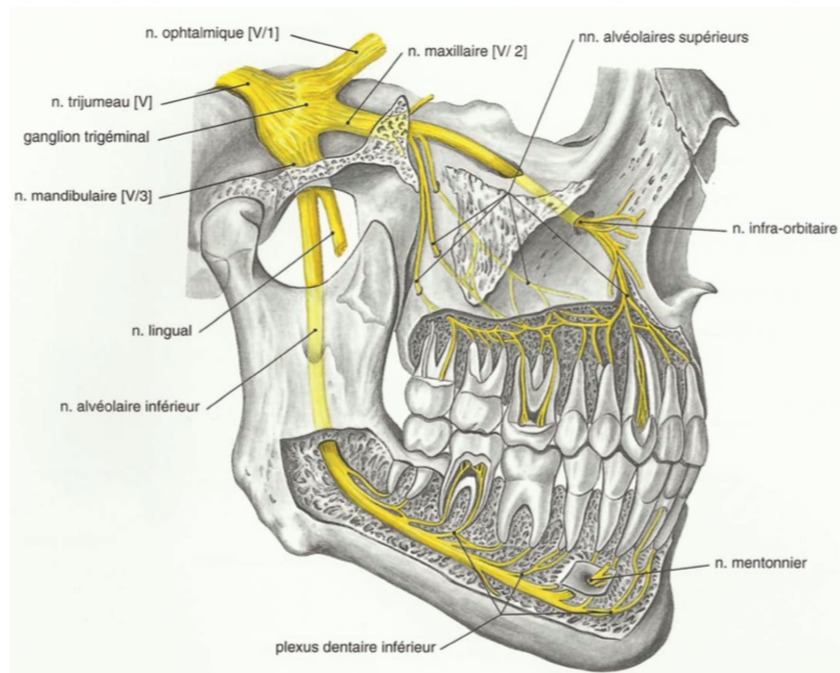


Figure 3: Innervation mandibulaire (2)

1.1.3 Vascularisation de la mandibule

La mandibule est innervée en partie par le nerf alvéolaire inférieur (figure 4), branche descendante de l'artère maxillaire, elle-même issue de l'artère carotide externe. Elle se dirige vers le bas dans le canal alvéolaire inférieur, accompagnée du nerf alvéolaire inférieur. Juste avant de pénétrer dans le foramen mandibulaire, l'artère alvéolaire inférieure donne l'artère mylo-hyoidienne qui descend au niveau du sillon mylo-hyoidien pour vasculariser le muscle du même nom. L'artère alvéolaire poursuit son trajet dans le canal alvéolaire et se divise en une branche mentonnière passant par le foramen mentonnier pour vasculariser les téguments du menton et une branche incisive qui poursuit son trajet et s'anastomose avec l'artère controlatérale (3). Le bord inférieur du corps de la mandibule est également contourné par l'artère faciale, issue de l'artère carotide externe, qui donnera l'artère submentale et participe à la vascularisation de la moitié inférieure de la face (4).

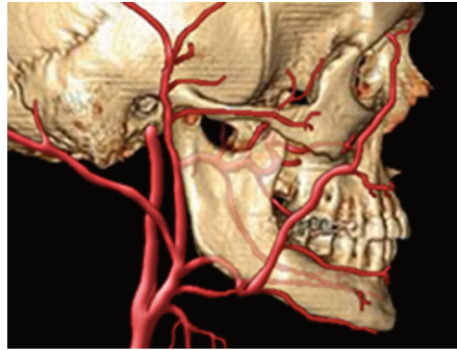


Figure 4: Vascularisation de la mandibule (6)

1.1.4 Insertions musculaires au niveau de la mandibule

Sur la mandibule s'insèrent les muscles masticateurs dont les muscles masticateurs élévateurs qui sont :

- Le muscle temporal : le plus puissant des muscles masticateurs, il s'insère sur le processus coronoïde de la mandibule.
- Le muscle masséter et le muscle ptérygoïdien latéral : s'insèrent sur le ramus mandibulaire.
- Le muscle ptérygoïdien latéral : mobilise la mandibule lors des mouvements de propulsion et de diduction.

Les muscles abaisseurs de la mandibule jouent un rôle secondaire dans la mastication.

Ils sont au nombre de trois :

- Le muscle mylo-hyoïdien.
- Le muscle digastrique.
- Le muscle génio-hyoïdien. (Figure 5)

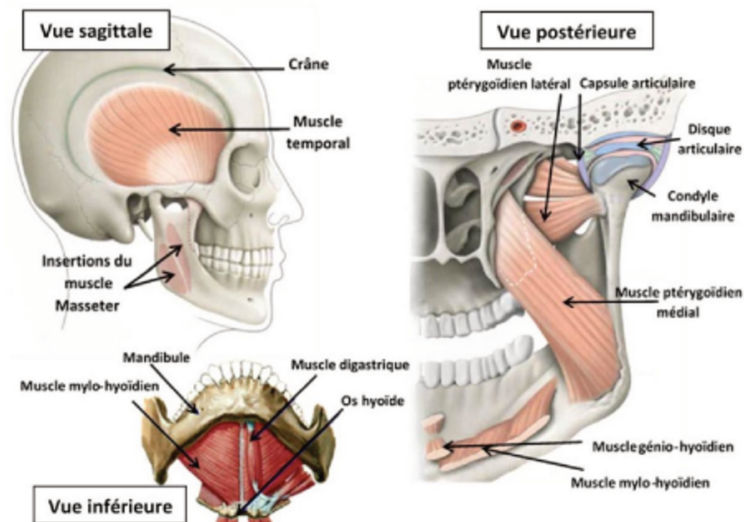


Figure 5: Muscles de l'appareil manducateur (7)

1.2 Particularités de la mandibule d'un enfant

La croissance de la mandibule se fait dans les 3 sens de l'espace (longueur / largeur / hauteur) et à des rythmes différents. A l'âge de 9 ans, la croissance antéro-postérieure de la mandibule est complétée à 85% chez les garçons et 90% chez les filles. Elle sera complétée à 98% dès l'âge de 15 ans chez les filles et seulement à 19 ans chez les garçons. (2)

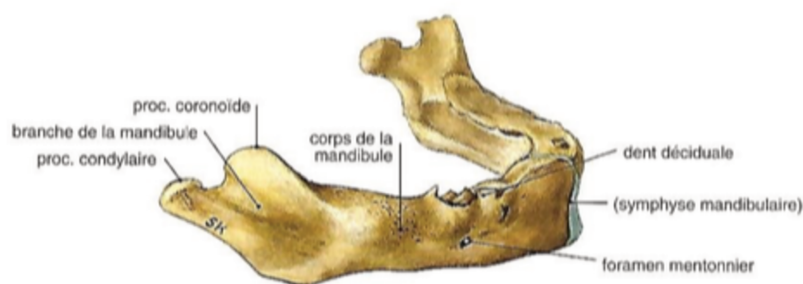


Figure 6: Mandibule de nouveau-né (2)

Chez le nouveau né, le ramus est très peu développé, le processus coronoïde et le processus condyloïde sont très peu marqués. Une fracture à ce niveau aura donc un impact sur la croissance future de ces éléments.

1.3 Croissance de la mandibule

1.3.1 Embryologie

La mandibule est le deuxième os du corps humain à s'ossifier après la clavicule. Durant la période fœtale, la majorité de la mandibule se présente sous forme de tissu conjonctif ossifié à partir du cartilage de Meckel (6). Ce cartilage provient d'une condensation mésenchymateuse des cellules des crêtes neurales qui se différencient en chondrocytes et s'organisent en un cartilage bilatéral sur lequel débutera l'ossification de la mandibule (7). A partir du cartilage de Meckel, un centre d'ossification se développe par héli-mandibule entre la 6^{ème} et la 7^{ème} semaine de développement intra-utérin. Ce centre d'ossification sera la base de la formation de la mandibule, du corps et du ramus. Ensuite, des amas de cartilage commencent à se former dans le tissu conjonctif et s'ossifient indépendamment du cartilage de Meckel. Ces amas se forment également dans l'angle de la mandibule, sur les extrémités antérieures de la mandibule, sur le condyle, le processus coronoïde et au niveau de la future arcade dentaire (figure 7).

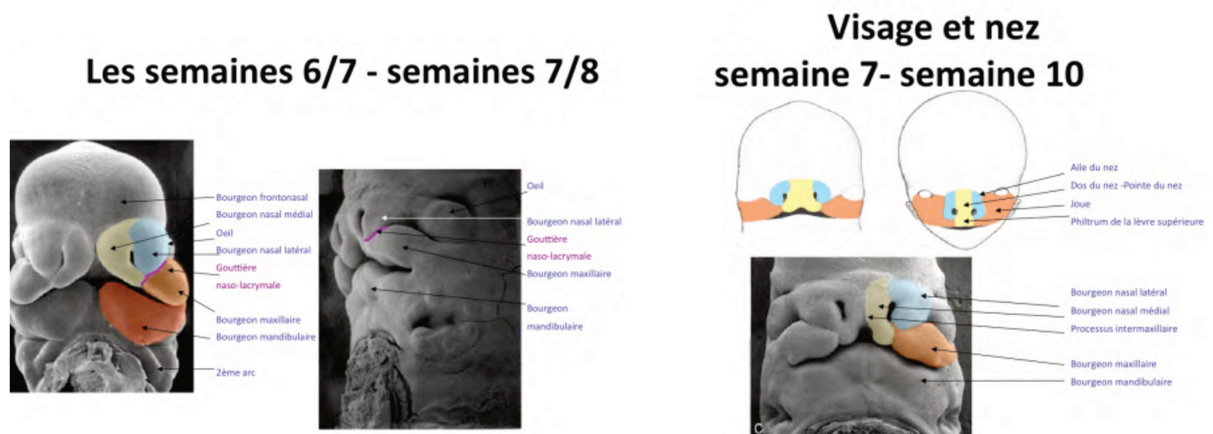


Figure 7: Embryologie de la mandibule (5)

En période néonatale, la mandibule est formée de 2 moitiés reliées par la symphyse mandibulaire, qui chez l'homme et les primates s'ossifient dans la première année après la naissance. Par la suite, l'extrémité postérieure du cartilage de Meckel se connecte en arrière près de l'oreille et formera les osselets, l'enclume et le marteau. La partie antérieure fusionne avec la mandibule et le reste subit une atrophie. Le sillon mylohyoïdien est le vestige du cartilage de Meckel (6).

1.3.2 Croissance mandibulaire post-natale

Après la naissance, la forme de la mandibule est constamment modifiée. Chez les nouveau-nés, le corps de la mandibule contient bilatéralement les alvéoles des deux incisives temporaires, des canines et des deux molaires. Les deux parties de la mandibule fusionnent au niveau de la symphyse mandibulaire de bas en haut. Durant cette période, le canal mandibulaire est large, l'angle entre le corps et le ramus est obtus (150° - 160°) et le condyle est peu formé.

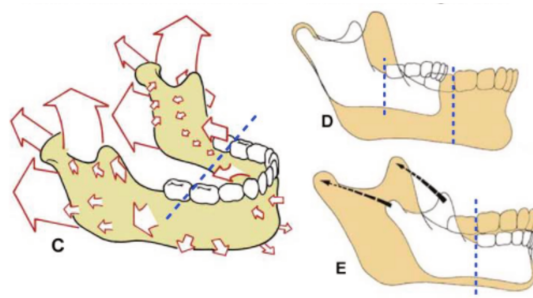


Figure 8: Croissance mandibulaire post-natale (5)

En raison des bourgeons dentaires des dents permanentes en développement, le corps de la mandibule s'allonge en arrière du foramen mentonnier et continuera à augmenter pour suivre la croissance des racines des dents. Au fur et à mesure de la croissance, le foramen mentonnier se déplace vers l'avant et atteint sa place finale au niveau de la deuxième prémolaire. L'angle mandibulaire devient de moins en moins obtus avec l'âge de l'enfant, jusqu'à 140° chez un enfant de 4 ans.

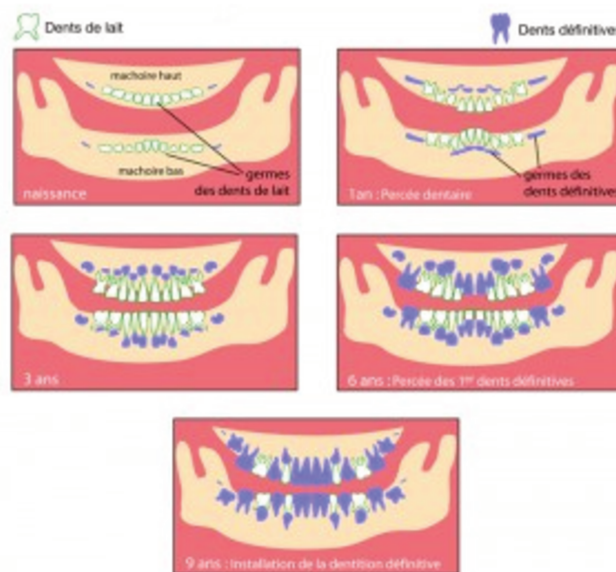


Figure 9: Évolution de la dentition de l'enfant (8)

Lorsque la croissance mandibulaire est terminée (environ 19 ans chez les filles et 22 ans chez les garçons), la partie alvéolaire et la base de la mandibule sont de même taille. Le canal mandibulaire est presque parallèle à la ligne mylohyoïdienne. L'angle entre le corps et le ramus de la mandibule devient plus perpendiculaire : entre 120° et 130°. (6)

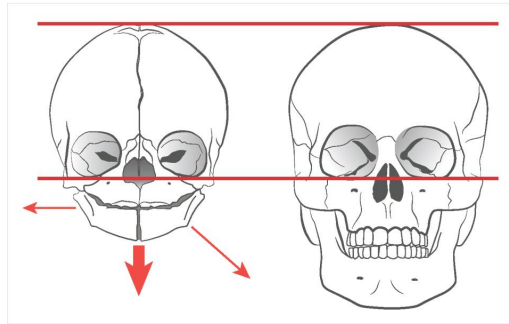


Figure 10 : Schématisation de la croissance mandibulaire chez l'homme (9)

1.4 Généralités sur les fractures

1.4.1 Définition

La fracture est une discontinuité au niveau des os, sa cause principale est le traumatisme. Elle est la conséquence de coups, de forces ou de tractions dont les intensités dépassent l'élasticité de l'os. (10)

1.4.2 Classification

Il existe plusieurs types de fractures qui peuvent être classées en tenant compte des facteurs suivants :

Selon l'état de la peau :

- Fracture ouverte (fracture simple) : il existe une blessure rendant visible les fragments osseux. Soit le traumatisme lèse les tissus sous-jacents avant d'atteindre l'os, soit l'os fracturé agit de l'intérieur en déchirant les tissus et la peau.
- Fracture fermée (fracture composée) : la fracture ne communique pas avec l'extérieur.

Selon sa localisation :

- Intra-articulaire : le trait de fracture touche la zone articulaire.
- Extra-articulaire.

Selon le trait de fracture :

- Transversale : la ligne de fracture est perpendiculaire à l'axe longitudinal de l'os.
- Oblique : la ligne forme un angle avec l'axe longitudinal de l'os.
- Longitudinale : la ligne de fracture suit l'axe longitudinal de l'os.
- Communitive : la fracture présente de multiples lignes de fracture avec formation de nombreux fragments osseux.
- En bois vert : seulement chez l'enfant. La ligne de fracture ne parvient pas à toucher toute l'épaisseur de l'os au vu de sa grande élasticité.
- Bifocale ou plurifocale: lorsqu'on observe deux ou plusieurs traits de fracture.
- Unilatérale ou bilatérale.

Selon le mécanisme de production :

- Traumatisme direct : la fracture se manifeste là où a eu lieu le traumatisme.
- Traumatisme indirect : la fracture se manifeste à distance du lieu où s'est produit le traumatisme.(10)

1.4.3 Facteurs favorisant la fracture mandibulaire

1.4.3.1 Le « pare choc » mandibulaire

La fréquence des chocs antero-postérieurs rend particulièrement vulnérable la partie saillante de la mandibule, la symphyse, qui joue le rôle d'un véritable « pare choc » mandibulaire. La topographie et la mobilité de la mandibule par rapport à la base du crâne expliquent sa vulnérabilité. (11)

1.4.3.2 Biomécanique de la mandibule

D'après des études de biomécanique, un traumatisme au niveau du menton entraîne successivement selon son intensité une fracture sous condylienne, angulaire, para symphysaire et symphysaire. Certaines régions sont le siège préférentiel des fractures jouent le rôle de fusible mécanique en protégeant les structures sous-jacentes. C'est le cas de la région condylienne qui, en cédant sous une sollicitation d'intensité trop élevée, protège la cavité glénoïde et la zone temporale. Anisi, le col du condyle en apparence fragile joue un rôle de « rupteur » en cas de recul ou d'enfoncement traumatique de la mandibule. (11)

1.4.3.3 Zones de résistance et de faiblesse de la mandibule

Au niveau de l'os de la mandibule, nous situons plusieurs poutres de résistance :

- Une poutre basilaire.
- Une poutre temporale.
- Une poutre goniale.
- Une poutre sigmoïdienne.
- Une travée alvéolaire.

Les zones de grande faiblesse correspondent aux traits de fracture (figure 11):

- Dans la région du col du condyle.
- De l'angle goniale.
- Du trou mentonnier.
- De la zone alvéolaire.
- De la région symphysaire (12).

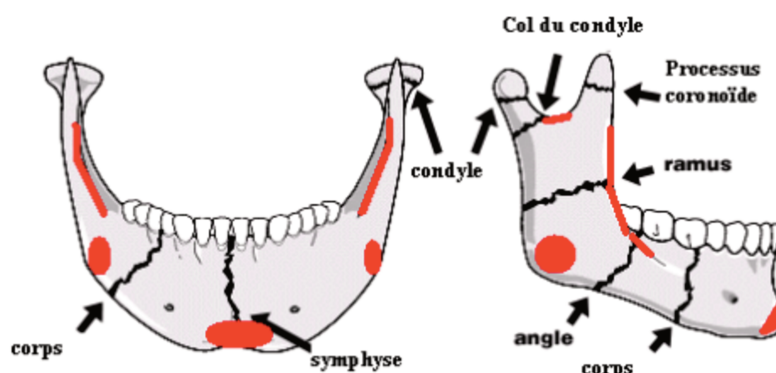


Figure 11: Les zones de faiblesse et de résistance de la mandibule (12)

1.4.3.4 Rôle de l'implantation dentaire dans la survenue d'une fracture

L'os alvéolaire renforce l'architecture de la mandibule mais les dents enchâssées dans cette structure constituent parfois un facteur fragilisant en traumatologie. Elles forment des lignes de faiblesse en fonction de l'axe d'implantation et de la longueur radiculaire. C'est ainsi que la canine définitive, par la taille de sa racine et la dent de sagesse par son inclusion fréquente oblique et mésiale au sein d'un angle, constituent des zones préférentielles de fracture lors des traumatismes de la mandibule (11) (figure 12).

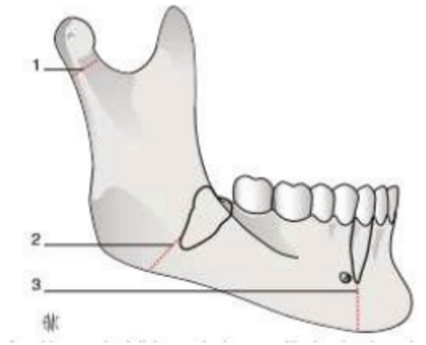
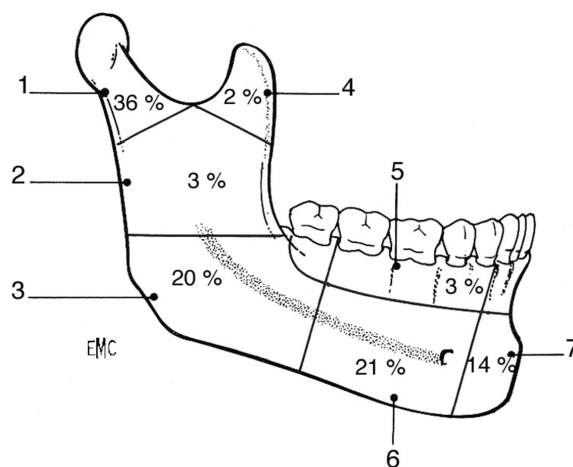


Figure 12: Lignes de faiblesse mandibulaire favorisées par l'implantation dentaire (12)

1.5 La fracture mandibulaire

On distingue classiquement les fractures du corps mandibulaire (fractures des portions dentées et de la région angulaire) et les fractures des branches montantes ou du ramus (fractures des portions non dentées et de la région condylienne) (figure 13). La fracture du corps mandibulaire sera le plus souvent ouverte, tandis que la fracture du ramus sera habituellement fermée. Les fractures de la région condylienne sont les fractures mandibulaires les plus fréquentes.



- 1- Fracture condylienne
- 2- Fracture de la branche montante
- 3- Fracture de l'angle mandibulaire
- 4- Fracture du processus coronoïde
- 5- Fracture alvéolaire
- 6- Fracture symphysaire
- 7- Fracture parasymphysaire

Figure 13: Localisation des fractures mandibulaires et leur pourcentage de survenue (13)

1.5.1 Fracture des portions dentées et de la région angulaire

1.5.1.1 Généralités

Les fractures des portions dentées regroupent les fractures des régions symphysaire et parasymphysaires, des branches horizontales et de la région angulaire. Il s'agit la plupart du temps de fractures ouvertes (figure 14) : le traitement sera donc urgent (14). Bien que difficiles à visualiser sur les radiographies traditionnelles, les fractures symphysaires sont parmi les plus faciles à traiter en raison de leur localisation antérieure. Dans les fractures symphysaires et parasymphysaires, la musculature sous-mentonnière exerce une force descendante et rétrusive. Selon la fracture, cela peut entraîner un déplacement des segments (15).



Figure 14: Fracture de la portion dentée de la mandibule (14)

1.5.1.2 Physiopathologie

Les fractures des portions dentées et de la région angulaire sont habituellement dues à un choc direct sur la mandibule. (14)

1.5.1.3 Signes cliniques

- Douleurs au niveau du trait de fracture.
- Stomatorragie.
- Sialorrhée.
- Douleur à la mobilisation et à la mastication.
- Trismus antalgique.
- Plaie de la muqueuse gingivale.
- Modification de l'articulé dentaire sous l'action combinée du traumatisme et des muscles abaisseurs et élévateurs de la mandibule.
- Mobilité osseuse anormale, à rechercher avec prudence du fait de la douleur et du

risque de lésion iatrogène du nerf alvéolaire inférieur (V3).

- Hypoesthésie ou anesthésie dans le territoire labio-mentonnier du NAI (signe de Vincent) pour les fractures déplacées en regard du canal mandibulaire (14).

L'hypoesthésie définit une diminution de la sensibilité tandis que l'anesthésie est une suppression de la sensibilité. Pour un trismus antalgique, contrairement à un trismus classique, il est possible d'augmenter manuellement l'ouverture buccale du patient.

1.5.1.4 Radiographie

Dans le cadre de ce type de fracture il est conseillé de réaliser :

- Radiographie panoramique ou orthopantomogramme (OPT) : cliché de première intention (Figure 15).
- Radiographie face basse pour la région angulaire.
- Cliché mordu du bas pour la région symphysaire.
- Scanner en coupe axiale.
- Cone Beam (CBCT) ; imagerie volumétrique par faisceau conique (16).

Ces examens complémentaires confirment la ou les fractures : 30% des fractures mandibulaires sont plurifocales et souvent associées à une fracture de la région condylienne (14).

A ce stade il faudra préciser :

- Le siège exact de la fracture : symphyse, région parasymphysaire, corps, angle, situation par rapport au canal mandibulaire.
- Les caractéristiques du trait : simple, fracture comminutive (ou pluri-fragmentaire), direction du biseau.
- Les déplacements osseux : décalage, angulation, chevauchement.
- L'état de la denture.



Figure 15: Radiographie panoramique mettant en évidence une fracture angulaire de la mandibule (17)

1.5.1.5 Formes cliniques chez l'enfant

Chez l'enfant la fracture mandibulaire est souvent peu déplacée (fracture en bois vert). Une radiographie face basse, un Scanner ou un CBCT seront réalisés car certaines fractures passent inaperçues à l'OPT.

Chez l'enfant ou chez l'adulte, les fractures de la région symphysaire (choc direct sur le menton), doivent systématiquement faire rechercher une fracture associée de la région condylienne (14).

1.5.2 Fractures de la région condylienne

1.5.2.1 Généralités

Les fractures de la région condylienne sont les fractures mandibulaires les plus fréquentes, surtout chez l'enfant. Ce sont des fractures fermées, le traitement est donc moins urgent que les fractures des portions dentées qui peuvent être ouvertes. La gravité des fractures condyliennes dépend de nombreux facteurs :

- Localisation exacte (intra-articulaire = condylienne, extra-articulaire = sous condylienne haute et basse) (Figure 16).
- Degré de déplacement (fracture déplacée ou non, fracture luxation avec expulsion du condyle de la fosse mandibulaire).
- Age de survenue (enfant ou adulte) (14).

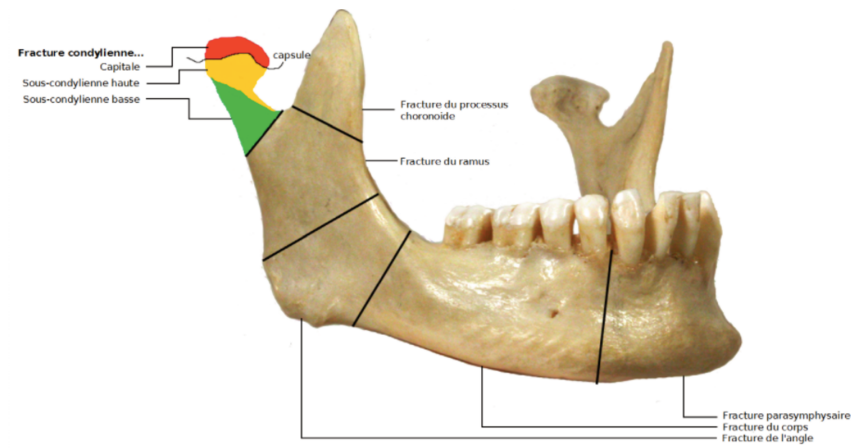


Figure 16: Classification des fractures mandibulaires (18)

Les fractures condyliennes sont les fractures mandibulaires les plus fréquentes chez les enfants âgés de 0 à 14 ans. Elles comptent parmi les fractures les plus controversées en terme de diagnostic et de prise en charge et sont souvent victimes d'erreur de diagnostic (15).

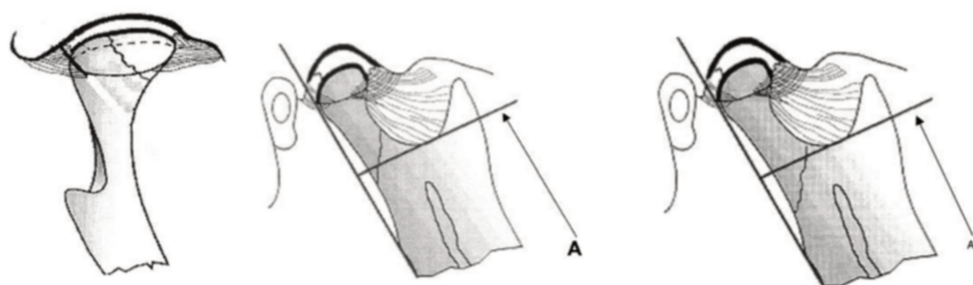
Précision concernant la localisation du trait de fracture ;

Les fractures intracapsulaires concernent :

- La tête condylienne.
- Le col condylien au dessus de l'échancrure sigmoïde.

Les fractures extracapsulaires concernent :

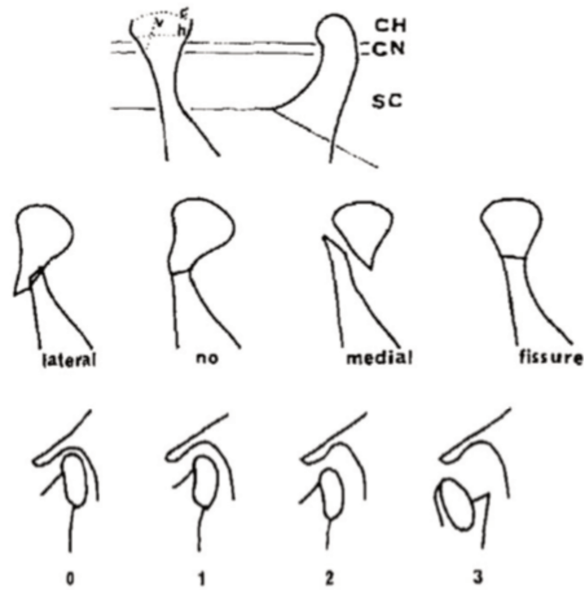
- Les fractures sous condyliennes s'étendant de l'échancrure sigmoïde vers le bord postérieur de la branche. (Figure 17) (Figure 18)



1) 2) 3)

- 1) Fracture capitale
- 2) Fracture sous condylienne haute
- 3) Fracture sous condylienne basse

Figure 17: schématisation de trois types de fractures condyliennes en lien avec l'ATM(19)



CH = condylar head (tête du condyle)

CN = condylar neck (col du condyle)

SC = subcondylar (sous-condylien)

0= pas de déplacement

1= déplacement léger

2= déplacement modéré

3= tête condylienne disloquée

Figure 18: schématisation des différents types de fracture condylienne et leurs degrés de déplacement (19)

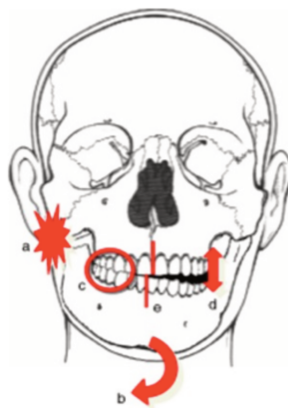
Les fractures condyliennes représentent 17% à 50% des fractures de la mandibule chez les patients pédiatriques contre 30% des fractures de la mandibule chez les adultes. Les fractures condyliennes unilatérales sont plus fréquentes que les fractures condyliennes bilatérales qui surviennent dans seulement 20% des cas ; souvent causées par un coup direct au menton. Avant l'âge de 6 ans, il existe une prépondérance des fractures intracapsulaires (15).

1.5.2.2 Physiopathologie

Contrairement aux fractures des portions dentées et de la région mandibulaire, la fracture condylienne est causée par un traumatisme indirect (choc sur le menton ou sur l'angle mandibulaire).

1.5.2.3 Signes cliniques

- Plaie sous mentonnière très fréquente ; attention donc de ne pas négliger une possible fracture condylienne même si la blessure ne se situe pas à l'endroit de la fracture.
- Douleur au niveau de la région préauriculaire du côté fracturé, spontanée ou à la mobilisation mandibulaire.
- Tuméfaction préauriculaire du côté fracturé.
- Otorragie par plaie cutanée de la paroi antérieure du conduit auditif externe (signant une fracture de l'os tympanal).
- Impotence fonctionnelle mandibulaire : ouverture, propulsion et diduction controlatérale à la fracture limitées.
- Ouverture buccale et propulsion mandibulaire s'accompagnant d'une latérodéviatation du côté de la fracture, signe d'un raccourcissement de la branche montante homolatérale en cas de fracture déplacée unilatérale.
- Modification de l'articulé dentaire : (Figure 19)
 - En cas de fracture unilatérale : contact molaire prématuré du côté fracturé et décalage du point inter incisif mandibulaire du côté fracturé.
 - En cas de fracture bilatérale : contact molaire prématuré bilatéral car les deux branches montantes sont raccourcies (14).

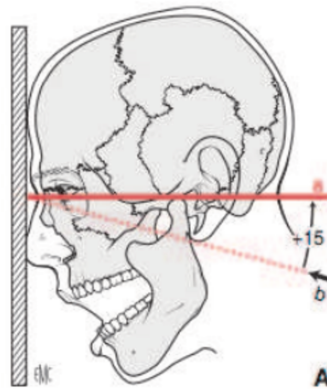


- a. Douleur périauriculaire
- b. latérodéviatation côté fracturé à l'ouverture et en propulsion mandibulaire
- c. contact molaire prématuré homolatéral à la fracture
- d. béance controlatérale
- e. décalage du point inter-incisif mandibulaire côté fracturé

Figure 19: Signes cliniques des fractures de la région condylienne : fracture unilatérale (14)

1.5.2.4 Radiographie

Le cliché de première intention est la radiographie panoramique. Cette dernière permet seulement de visualiser la fracture de profil et les déplacements dans le plan axial et sagittal. Il faut systématiquement associer à cette radiographie une autre incidence pour préciser le déplacement du fragment condylien. Les faux négatifs ne sont pas rares en cas de fracture peu ou pas déplacée et/ou du fait des superpositions (14). L'incidence face basse (figure 20) présente un grand intérêt dans le cas des fractures condyliennes. Elle permet de visualiser la région condylienne de face et de préciser les déplacements dans le plan frontal (bascule mésiale ou latérale) (figure 21).



a) plan orbito-nasal, b) Rayon incident

Figure 20: Incidence face basse (20)

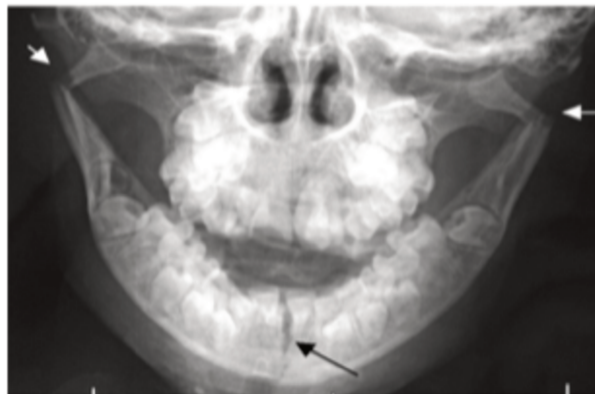


Figure 21: Incidence face basse d'une fracture trifocale chez l'enfant (sous condyliennes bilatérales et symphysaire) (14)

Le Scanner et le Cone Beam sont très utilisés lors de fractures condyliennes (15). Ils permettent de lever un doute éventuel et de préciser exactement le siège de la fracture et les déplacements. Ces éléments étant indispensables à la prise de décision thérapeutique.

1.5.3 Fractures du ramus mandibulaire (hors fracture de la région condylienne)

Ces fractures présentent la même physiopathologie et les mêmes signes cliniques que les fractures de la région condylienne mais sans en avoir les complications potentielles. Il s'agit de fractures survenant dans des zones non dentées, fermées, protégées par les masses musculaires situées de part et d'autre de la branche mandibulaire (muscle masséter latéralement et ptérygoïdien médial médialement). Hors répercussions fonctionnelles majeures, leur traitement se fait selon les mêmes modalités techniques que les fractures des portions dentées et peut être différé de quelques jours (14).

1.6 Risques associés à la fracture mandibulaire et complications

1.6.1 Risques associés

1.6.1.1 Lésion du nerf alvéolaire inférieur

En cas de fracture symphysaire ou para-symphysaire, le nerf alvéolaire inférieur peut être traumatisé voir sectionné lors de la fracture (figure 21), cela entraîne une paresthésie ou une anesthésie de la région labio-mentonnière. La paresthésie est un trouble de la sensibilité se traduisant par des fourmillements ou une sensation de brûlure.

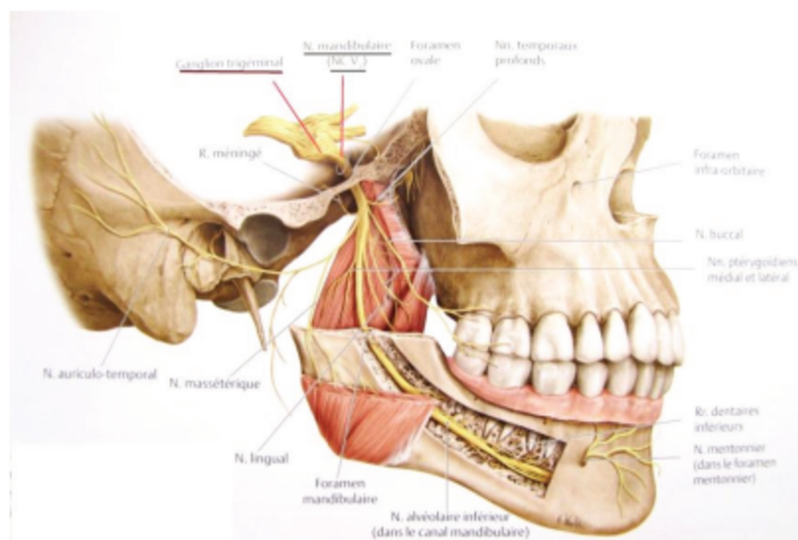


Figure 22: Trajet du nerf alvéolaire inférieur (21)

En fonction de l'étendue des lésions, une régénération nerveuse peut être totale si la gaine de myéline est intacte, ou une absence de régénération si la gaine de myéline est sectionnée. La récupération peut durer d'un an à dix-huit mois mais, même complète, la

régénération axonale n'est pas toujours accompagnée d'une récupération fonctionnelle totale, d'où la persistance de dysesthésies, paresthésies ou hypoesthésies (22).

1.6.1.2 Troubles de la croissance osseuse de la mandibule

L'enfant atteint d'une fracture de la mandibule risque des troubles de la croissance osseuse. Les particularités physiologiques et anatomiques de l'enfant en phase de croissance doivent être prise en compte lors du traitement. Cependant, l'enfant possède un potentiel de croissance qui lui donne une capacité de remodelage voire de régénération qui n'existe plus ou de manière beaucoup moins marquée chez l'adulte (14). De plus, la croissance du massif facial est essentiellement secondaire, adaptative et liée à certaines fonctions :

- La fonction musculaire est une des lignes directrices pour une croissance faciale harmonieuse.
- La mobilité articulaire est primordiale pour la croissance mandibulaire.
- La fonction dentaire et le rétablissement d'un articulé dentaire correct est un véritable guide pour la croissance mandibulaire et maxillaire.
- La fonction ventilatoire est également indispensable pour le développement des sinus maxillaires (14).

1.6.1.3 Troubles de l'éruption dentaire

La denture de l'enfant est exclusivement lactéale jusqu'à l'âge de 6 ans, elle devient mixte jusqu'à 12 ans puis définitive à l'exclusion des dents de sagesse qui font leur éruption aux alentours de 18 ans. Lors d'une fracture mandibulaire, il faudra tenir compte de la présence de germes de dents définitives dans la mandibule jusqu'à l'âge de 12 ans (Figure 23). Une surveillance dentaire à long terme est donc indispensable lors de la survenue de ce type de fracture (14).

Une attention particulière doit être portée à la région canine mandibulaire. En effet, chez le jeune patient, le bourgeon dentaire de la canine mandibulaire se trouve près du bord inférieur de la mandibule et est très superficiel par rapport au cortex latéral. Cette zone ne devra pas être lésée lors de la prise en charge d'une fracture symphysaire (15).

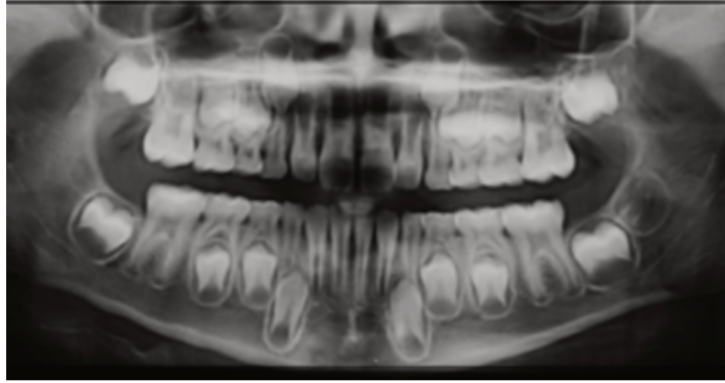


Figure 23: Panoramique dentaire réalisée chez un enfant en denture mixte. (23)

1.6.2 Complications liées à la fracture mandibulaire

1.6.2.1 Complications précoces

- Troubles de l'articulé dentaire : ils sont principalement liés à la réduction séquellaire de la branche mandibulaire. Ces troubles occlusaux diminuent parfois avec le temps grâce aux possibilités d'adaptation des dents (égression, ingression) spontanées ou non (par coronoplastie ou traitement orthodontique) et grâce aux possibilités de remodelage osseux chez l'enfant (14).
- Troubles cinétiques de la mandibule : ils se manifestent par une limitation de l'ouverture buccale, de la propulsion mandibulaire, de la diduction, de latérodéviation. Ces troubles sont liés à une hypomobilité articulaire et au raccourcissement du ramus coté fracturé. Ils sont souvent définitifs (14).
- Dysfonctionnement de l'ATM : le dysfonctionnement articulaire se manifeste par la triade classique : douleur périauriculaire, bruits (claquement, craquement) et limitation de l'ouverture buccale (14). Ils sont parfois transitoires, s'améliorant progressivement par les mécanismes d'adaptation de la mandibule liés à la croissance.

1.6.2.2 Complications au long terme

Dans le cas des fractures intracapsulaires, les fragments sont rarement sévèrement disloqués, mais il existe un risque accru d'ankylose, en particulier chez les enfants de moins de

3 ans. A long terme, une ankylose de l'ATM consécutive à un traumatisme condylien de l'enfance est très rare. Si la fracture affecte le col condylien (fracture extracapsulaire), la tête condylienne sera souvent disloquée, presque toujours dans une direction avant-médiale. Les complications à long terme des fractures intra et extracapsulaires sont :

- L'asymétrie faciale : lorsqu'elle n'est pas traitée correctement, une fracture unilatérale, qu'elle concerne le condyle, la branche montante ou le corps de la mandibule peut mener au développement d'une asymétrie faciale. La déviation se fera du côté fracturé (20).
- Le rétrognathisme est une position de la mandibule en arrière de sa position habituelle (24). Dans le cas d'une fracture, la rétrognathie sera causée par un défaut de rythme de croissance et entraînera une malocclusion chez l'enfant (figure 24).
- La malocclusion : chez l'adulte, la malocclusion est la complication la plus fréquente et la plus souvent mise en évidence durant les consultations de contrôle. Les fractures bilatérales des condyles sont les plus pourvoyeuses de malocclusion avec principalement des béances antérieures. Cependant chez l'enfant, les troubles de l'occlusion dans les suites de fracture sous-condyliennes n'ont pas autant de répercussions que chez l'adulte, du fait de facteurs adaptatifs alvéolaires et de par la denture lactéale ou mixte. À l'heure actuelle, peu d'études évaluent qualitativement et quantitativement les troubles de l'occlusion dans les suites d'une fracture sous-condylienne chez l'enfant et peu de renseignements existent sur le retentissement occlusal à long terme (25).

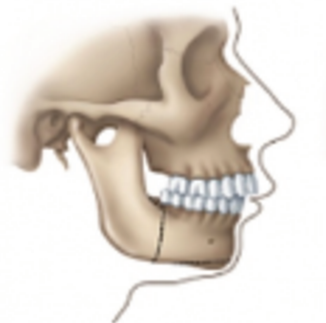


Figure 24: Rétrognathisme mandibulaire (26)

- L'ankylose de l'ATM : complication la plus sévère, survenant essentiellement après une fracture condylienne intra-articulaire. L'ankylose se manifeste cliniquement par une limitation progressive et chronique de l'ouverture buccale et s'explique radiologiquement par une ossification progressive de la région articulaire (14).

L'ankylose peut être de type I : ankylose fibreuse qui apparaît 4 à 5 mois après le traumatisme, associée à une limitation d'ouverture buccale, ou de type 2 : ankylose osseuse partielle 1 an après le traumatisme, associée à une limitation d'ouverture buccale plus sévère.

- La nécrose de la tête du condyle : elle survient lorsque sa vascularisation est mise en péril. Elle est rare chez l'enfant et est probablement dû au traumatisme lui-même.
- La pseudarthrose est l'absence de consolidation au-delà de six mois. La pseudarthrose vraie est exceptionnelle chez l'adulte et encore plus chez l'enfant (20).

Ces complications semblent être rares et de nombreuses études ont montré que chez la majorité des sujets, une croissance compensatoire supérieure à la norme s'est produite du côté opposé et qu'aucune asymétrie faciale significative ne s'est développée. Un remarquable potentiel de remodelage condylien post-traumatique a été remarqué, entraînant dans certains cas une régénération presque complète d'une nouvelle tête mandibulaire (27).

2 Épidémiologie des fractures mandibulaires chez l'enfant

2.1 Généralités

Les fractures mandibulaires chez l'enfant sont plus rares et moins souvent déplacées que chez l'adulte. En effet durant l'enfance, des différences anatomiques majeures existent, celles qui auront un impact sur les fractures mandibulaires sont :

- La flexibilité des lignes de sutures des os du crâne.
- L'épaisseur de tissu adipeux recouvrant les os les plus élastiques.
- La position du visage en retrait par rapport au neurocrâne.

L'incidence des lésions crâniennes par rapport aux lésions mandibulaires est plus élevée chez le jeune enfant. Avec l'âge et la croissance faciale vers le bas et vers l'avant, le milieu du visage et la mandibule deviennent plus proéminents et l'incidence des fractures faciales augmente, tandis que les lésions crâniennes diminuent.

Les fractures de la face sont très rares en dessous de l'âge de 5 ans. Elles représentent moins de 15% de toutes les fractures faciales. L'incidence augmente lorsque les enfants commencent l'école. Puis elle culmine pendant la puberté et l'adolescence, avec l'augmentation de l'activité physique et des sports non supervisés. Les chutes, les blessures liées au sport et les accidents de la voie publique sont les causes les plus fréquentes des traumatismes faciaux chez l'enfant. Bien que rares, les fractures faciales sont aussi observées chez les victimes de maltraitance infantile, principalement chez les nouveau-nés, les nourrissons et les enfants d'âge préscolaire (28).

2.2 Causes principales d'une fracture mandibulaire chez l'enfant

Les causes principales des fractures mandibulaires chez l'enfant d'après les différentes études sont :

- L'accident de la voie publique.
- L'accident domestique.
- Les chutes.
- Les accidents de vélo.
- Le sport. (Figure 25)

Table 1
Causes of mandibular fractures in various age groups (N= 61).

	Group A	Group B	Group C	Total
Motor vehicle accident	6	9	22	37 (60%)
Common falls	3	10	1	14 (23%)
Horse kick		3	5	8 (13%)
Bicycle accidents			1	1 (2%)
Sports accidents			1	1 (2%)
Total	9	22	30	61 (100%)

Figure 25: Causes des fractures mandibulaires chez l'enfant répertoriées par le Soroka University Medical Center en 2010 (28)

2.3 Sites de la fracture mandibulaire

Le site de fracture mandibulaire le plus retrouvé chez l'enfant est le condyle dans environ 50% des cas. Tandis que chez l'adulte, la fracture a le plus souvent lieu au niveau de la symphyse (28). La fracture condylienne a lieu seule ou combinée à une autre fracture de la mandibule. Ces 2 options ont des probabilités semblables. Si la fracture est combinée, elle concerne la plupart du temps le condyle et la symphyse controlatérale mais elle peut également concerner la symphyse homolatérale lors d'un choc à grande vitesse (29).

Chez l'enfant l'incidence des fractures condyliennes s'explique par la proportion plus élevée d'os spongieux avec seulement un mince bord d'os cortical.

Le deuxième site de fracture le plus retrouvé chez l'enfant se trouve au niveau symphysaire et parasymphysaire. Ces fractures sont plus fréquentes chez les enfants que chez les adultes. Cela peut être dû à la présence de bourgeons canins en développement à proximité du bord inférieur de la mandibule, créant ainsi un point de tension susceptible de se fracturer à cet endroit. Une fois que la canine fait éruption, ce point faible est renforcé par de l'os et il n'y a plus de point de tension (32).

En troisième et quatrième position viennent la fracture de l'angle de la mandibule et la fracture du corps de la mandibule qui sont beaucoup plus rares chez l'enfant (figure 26).

Table 2
Site of mandibular fractures in various age groups (N=85).

	Group A	Group B	Group C	Total
Condyl	4	16	18	38 (45%)
Symphysis/parasymphysis		8	14	22 (26%)
Angle	2	4	12	18 (21%)
Body	1	3	3	7 (8%)
Total	7	31	47	85 (100%)

Groupe A : 18 mois-5ans ; Groupe B : 6 ans – 11 ans ; Groupe C : 12 ans – 16 ans

Figure 26: Sites de fractures mandibulaires chez l'enfant répertoriées par le Soroka University Medical Center en 2010 (28)

2.4 Fracture mandibulaire selon l'âge du patient

Une faible proportion de fractures mandibulaires a lieu lorsque l'enfant est âgé d'un an à 5 ans car le ratio volume face/volume crâne est en faveur du crâne dans cette tranche d'âge. L'enfant jusqu'à ses 5 ans sera plus concerné par des lésions du crâne. Les fractures mandibulaires sont rares chez le nouveau-né et le nourrisson. A cette époque, le ramus et le condyle sont de forme rudimentaire ; l'ATM est également peu développée. De plus, à cet âge, ces structures ont une capacité de réparation et de remodelage beaucoup plus élevé que chez les adultes (32).

Lorsque l'enfant est adolescent (d'environ 12 à 18 ans) les fractures mandibulaires sont le plus souvent multiples ; cela est en partie dû à des chocs plus violents. En effet dans le groupe le plus âgé de l'étude du Centre Medical Universitaire de Soroka, le nombre de fracture de l'angle mandibulaire et de la symphyse grandissent, souvent associé à une fracture condylienne (28).

2.5 Fracture mandibulaire selon le sexe du patient

La population la plus touchée par la fracture mandibulaire est le sexe masculin ; chez les enfants comme à l'âge adulte (29) (figure 27).

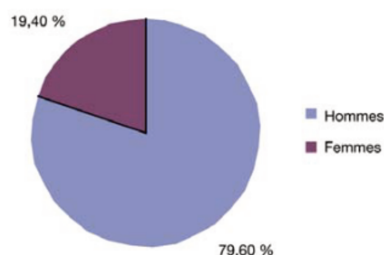


Figure 27: Répartition des fractures mandibulaires selon le sexe (29)

3 Prise en charge du traumatisme mandibulaire

3.1 Prise en charge à court terme : l'urgence

3.1.1 Écarter l'urgence vitale

L'urgence vitale doit être diagnostiquée rapidement et prise en charge dès le ramassage du blessé sur le lieu de l'accident, elle peut être :

- Asphyxies liées à une glossoptose en cas de fracture biparasymphysaire de la mandibule ou à un encombrement des voies aériennes supérieures à cause d'un fragment dentaire ou osseux.
- Choc hypovolémique par perte sanguine importante.
- Association du traumatisme mandibulaire à un autre traumatisme : tout traumatisé facial doit jusqu'à preuve du contraire, être considéré comme un traumatisé crânien (14).

Un choc hypovolémique est une diminution aiguë du volume intravasculaire dont les principales étiologies sont les hémorragies et la déshydratation extracellulaire profonde (30). Une glossoptose est causée par un positionnement vertical de la langue en arrière, obstruant ainsi les voies respiratoires.

3.1.2 L'interrogatoire médical

Cet interrogatoire mènera à la rédaction d'un Certificat Médical Initial Descriptif (CMID), incluant les modalités du traumatisme : date, heure, circonstances de survenue, point d'impact sur la face, direction et intensité du choc. Le CMID est à effectuer lors de la première consultation, dans les 24 à 48 heures après un traumatisme, pour constater un dommage corporel (31). Au cours de cet interrogatoire seront relevés :

- Les signes fonctionnels : sensation de craquement lors du choc, douleur spontanée ou provoquée, gêne fonctionnelle manducatrice comme une modification de l'articulé dentaire, une limitation de l'ouverture buccale, des pertes ou mobilités dentaires.
- Les antécédents : antécédents médicaux chirurgicaux de l'enfant et traitements en cours (14).

Dès la première prise de contact, il est important de rassurer l'enfant et/ou le parent et de lui expliquer l'ensemble des démarches nécessaires pour une prise en charge correcte du traumatisme (32).

3.1.3 Examen exo-buccal

L'inspection doit être systématique, symétrique et comparative (14). Un nettoyage préalable de l'ensemble des plaies est réalisé à l'aide d'une compresse et d'un antiseptique (povidone iodée, chlorhexidine) (32). Au cours de cet examen il faudra :

- Palper les rebords osseux de la face (os zygomatique, maxillaire et mandibule) à la recherche d'éventuelles fractures (figure 28).
- Examiner minutieusement les tissus mous environnants (joues, nez, menton) lésés qui pourraient nécessiter des sutures.
- Palper à la recherche d'éventuels corps étrangers dans les tissus mous.
- Vérifier le trajet de l'ouverture buccale (dévié ou non) et son amplitude, signes d'une éventuelle fracture condylienne ou d'un déplacement méniscal (31).
- Rechercher une irrégularité douloureuse du contour mandibulaire.
- Rechercher une douleur de la région condylienne par introduction d'un doigt dans le conduit auditif externe, par palpation prétragienne ou à la pression sur le menton (11).

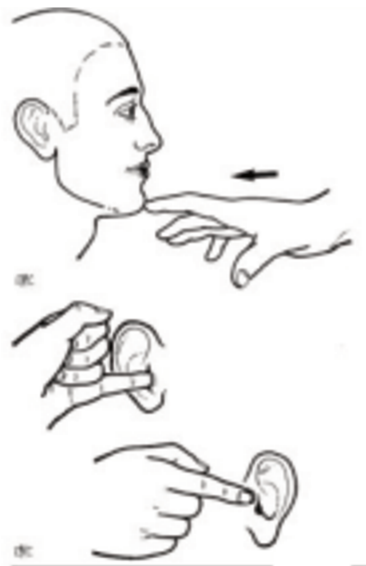


Figure 28: Palpation faciale à la recherche d'une fracture mandibulaire (11)

L'examen exo-buccal recherche également :

- Une lésion du revêtement cutané au point d'impact (plaie, ecchymose, hématome) (figure 29).
- Un œdème localisé ou généralisé à toute la face.
- Une asymétrie du visage.
- La sensibilité cutanée de l'hémi-lèvre inférieure, de l'hémi-menton, de la partie basse de la joue et de l'hémi-arcade dentaire mandibulaire qui pourrait nous orienter vers une atteinte du nerf mandibulaire (V3) (14).



Figure 29: Plaie au point d'impact mandibulaire chez un enfant (33)

En ce qui concerne la mandibule, les signes extraoraux évocateurs d'une fracture sont les suivants : ecchymose, œdème, asymétrie faciale, ouverture limitée de la bouche ou trismus, crépitation, sensibilité, marche le long du bord inférieur de la mandibule, lacérations, plaies perforantes sur la peau sus-jacente du cou, du menton ou des joues. La combinaison d'une lacération du menton et d'un saignement du conduit auditif externe peut signifier la présence d'une fracture de la mandibule (34).

3.1.4 Examen de l'occlusion

L'examen de l'occlusion sera utile pour dépister d'éventuelles modifications de celle-ci, des signes de fracture (alvéolaire, maxillaire ou mandibulaire, condyalaire) et/ou des déplacements dentaires qui empêcheraient la fermeture buccale (luxation latérale, fracture radulaire avec déplacement du fragment coronaire) (31).

3.1.5 Examen endo-buccal

3.1.5.1 Examen des muqueuses et des structures osseuses

Après nettoyage intrabuccal au sérum physiologique, cet examen recherche des morsures, lacérations gingivales ou des freins, des lésions muqueuses labiales ou jugales (figure 30), la présence de corps étrangers par une palpation digitale délicate. Palper à la recherche d'un trait de fracture en cas de suspicion de fracture maxillaire ou mandibulaire (31). Les plaies dont la prise en charge peut être immédiate devront être suturées dans la séance d'urgence.

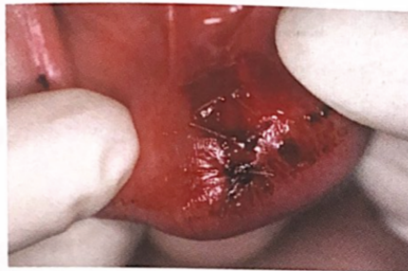


Figure 30: plaie franche de la muqueuse labiale interne suturée au fil tressé résorbable (31)

Les insertions du muscle ptérygoïdien médial sur la surface médiale de la mandibule doivent être palpées à la recherche d'une sensibilité. Il faut également vérifier la mobilité ou la sensibilité de l'apophyse coronoïde et de l'insertion du muscle temporal (34).

Des tests cliniques complémentaires (test de vitalité, percussion, palpation) sont à réaliser sur les dents traumatisées ainsi que sur les dents adjacentes pour rechercher :

- Une mobilité axiale, afin de diagnostiquer une section du paquet vasculo-nerveux.
- Une mobilité horizontale en cas de fracture radiculaire ou alvéolaire.
- Une percussion axiale douloureuse avec le manche d'un miroir métallique pour révéler une fracture radiculaire ou une atteinte du ligament parodontal un son métallique indique une impaction, une luxation ou une ankylose.
- Une sensibilité thermique au froid testée avec un boulette de coton vaporisée de tétrafluoroéthane. Ce test négatif, en cas de sidération pulpaire, ne doit pas conduire à un traitement pulpaire immédiat, la réponse sera réévaluée lors des séances ultérieures de suivi. Une dent présentant un test de sensibilité pulpaire négatif lors de la première consultation présente un moins bon pronostic (31).

3.1.5.2 Examen visuel des dents et des tissus parodontaux

Mettre en évidence les pertes dentaires partielles (fractures dentaires plus ou moins complexes) ou totales (expulsion à différencier de l'intrusion) (figure 31). Évaluer les déplacements, la présence de saignements, les éventuelles expositions pulpaires (31). La mobilité de chaque dent doit être vérifiée. En fonction de l'âge du patient, toute dent permanente mobile doit faire suspecter une fracture. Une lacération ou un saignement sulculaire de la gencive autour d'une dent luxée est une indication supplémentaire de la présence d'une fracture (34).

3.1.5.3 Examens complémentaires

- La radiographie panoramique ou OPT comme examen de première intention.
- La radiographie rétro-alvéolaire ou le mordru occlusal si le trauma est uniquement dentaire.
- Le CBCT, le Scanner ou la radiographie fosse basse s'il existe une suspicion de fracture mandibulaire ou condyloaire.

Arbre décisionnel diagnostique

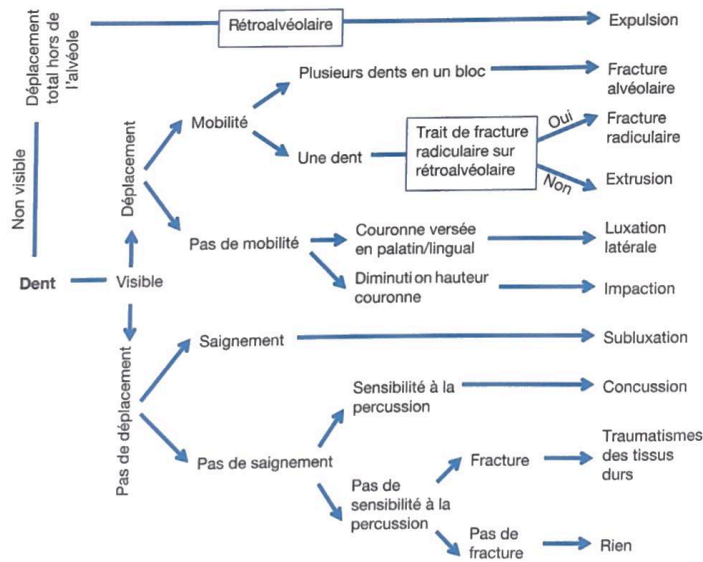


Figure 31: arbre décisionnel diagnostique en fonction des tests cliniques (31)

A l'issue de la consultation d'urgence, l'enfant sera pris en charge ;

- En ville ou à l'hôpital par son chirurgien-dentiste pour traiter et suivre les blessures muqueuses (déchirure, lacération) et dentaire (concussion, subluxation, luxation latérale, impaction, extrusion, fêlure, fracture dentaire); qu'elles

concernent des dents lactéales ou définitives.

- Par un chirurgien maxillo-facial si l'enfant nécessite une prise en charge hospitalière dans le cadre d'une fracture osseuse maxillaire, mandibulaire ou condylienne.

3.2 Traitements possibles en cas de fracture mandibulaire chez l'enfant

Les fractures en phase de denture lactéale et mixte présentent des défis chirurgicaux uniques. Il existe des différences anatomiques mais aussi physiologiques qui affectent la cicatrisation des plaies, la stabilisation des fractures et la croissance du visage (35).

La prise en charge d'un enfant ayant subi un traumatisme mandibulaire dépend essentiellement de son âge et des caractéristiques de la fracture (ouverte ou fermée, en secteur denté ou non denté, déplacée ou non, intra articulaire ou extra articulaire, bifocale ou plurifocale, unilatérale ou bilatérale). En raison de l'anatomie, de la dentition et de la croissance du patient pédiatrique, la gestion d'une fracture mandibulaire exige une variation de traitements (34).

3.2.1 Le traitement conservateur

Pour les très jeunes patients pédiatriques, un traitement uniquement conservateur est possible. Les fractures mandibulaires qui ne sont pas déplacées et qui ne présentent pas de malocclusion ne nécessitent souvent que des analgésiques, une surveillance étroite et un régime alimentaire liquide ou mou. Ces patients devront également éviter les activités physiques intenses pendant plusieurs semaines afin d'éviter tout nouveau choc ou traumatisme accidentel de la mandibule (34).

3.2.2 Le traitement fonctionnel, la rééducation

3.2.2.1 Généralités

Le traitement fonctionnel par rééducation peut être réalisé en complément d'une intervention chirurgicale, orthopédique ou être le seul traitement préconisé en vue de l'âge du patient ou de la région de la fracture. La prise en charge sera composée le plus souvent d'exercices à faire à la maison et d'une prise en charge par le kinésithérapeute oro-facial. Chez

l'enfant, le potentiel d'ostéogenèse, le remodelage osseux et le potentiel adaptatif étant encore très élevé, cette solution est souvent préconisée dans la région condylienne si l'on n'observe pas de malocclusion (34).

Ces traitements dits « conservateurs » consistent en une mobilisation la plus précoce possible de la mandibule en propulsion, diductions et ouverture buccale pouvant être menée de manière active, active aidée ou passive. Le patient peut commencer une rééducation après 3 à 5 jours d'immobilisation complète. La rééducation active, la rééducation active aidée et la rééducation passive à l'aide d'objets s'appliquent à l'adolescent et au grand enfant alors que chez le nourrisson la mobilisation passive et active se fait au biberon. L'ouverture pour la prise de la tétine, la propulsion nécessaire à la succion et la rétropropulsion nécessaire à la déglutition pendant la tétée suscitent la mécanothérapie idéale (11).

La mécanothérapie active est définie par l'obtention de l'amplitude maximale d'une articulation, acquise grâce à la contraction des muscles agonistes, associée à l'étirement des muscles antagonistes. Elle est pratiquée en 2 phases : la rééducation active et active aidée (20).

3.2.2.1.1 Rééducation active

Il s'agit d'une rééducation volontaire par le patient, sans appareillage. Cette rééducation est particulièrement utile dans les cas de fracture de la région condylienne car elle favorise la réduction douce et progressive de la fracture. La mobilisation soulage l'articulation, lutte contre l'ankylose temporo-mandibulaire et permet d'obtenir un remodelage de la région condylienne (11).

3.2.2.1.2 Rééducation active-aidée

Cette rééducation est également volontaire par le patient et se réalise avec l'aide du kinésithérapeute oro-facial. Cette technique consiste en la mise en place de tractions élastiques en propulsion de la mandibule. Sans atteindre le seuil de douleur, le praticien se situe derrière le patient et place sa main sous la mandibule, ou au niveau des branches horizontales selon le travail souhaité d'ouverture, propulsion ou diduction (20) (figure 32 33 34).



Figure 32: Mobilisation active aidée pour la propulsion (36)



Figure 33: Mobilisation active aidée pour la diduction (36)



Figure 34: Mobilisation active aidée pour l'ouverture buccale (36)

3.2.2.1.3 Rééducation passive

Il s'agit d'une rééducation faisant usage d'appareils mobilisateurs avec des tractions élastiques horizontales sur arcs préconisés par Delaire, ou alors par la superposition de plusieurs abaisse-langues en bois de nombre croissant (11).

3.2.2.2 Rédaction de l'ordonnance

L'ordonnance en vue du traitement fonctionnel d'une fracture mandibulaire est la seule ordonnance de rééducation que les chirurgiens-dentistes peuvent rédiger. Cette dernière doit comporter les éléments qui permettront le bon déroulement de la prise en charge de la rééducation prescrite :

- Coordonnées complètes du prescripteur.
- Date.
- Nom et prénom du patient.
- Nature de la prescription : masso-kinésithérapie.
- La ou les régions à traiter : le type de fracture et le traitement effectué.
- Les objectifs attendus de la rééducation : « Rééducation des fonctions musculaires labiales, jugales et linguales ; de la déglutition ».
- Les éventuelles contre-indications à certaines techniques (20).

3.2.2.3 Rééducation dans le cadre d'une fracture condylienne chez l'enfant

Le traitement de référence d'une fracture condylienne chez l'enfant est à ce jour fonctionnel par l'intermédiaire d'une mécano-thérapie qui est une branche de la kinésithérapie faisant appel à des appareils mécaniques (25). Chez l'enfant, les fractures intracapsulaires et intra-articulaires du condyle sont très souvent traitées par rééducation seule au vu du risque de perte de capacité d'ouverture et d'ankylose.

Le but principal du traitement fonctionnel est d'obtenir, grâce à un remodelage de la région condylienne, la meilleure fonction et la meilleure occlusion possible. La rééducation est majoritairement utilisée chez l'enfant dans les cas de fracture capitale peu ou pas déplacée et permet de profiter du potentiel de croissance résiduel de la région condylienne et ainsi rétablir la fonction et l'occlusion (14).

Cliniquement, la fracture sous-condylienne mandibulaire est responsable d'un raccourcissement statique de la branche montante de la mandibule en partie dû aux muscles élévateurs. Un traitement fonctionnel permet d'obtenir des valeurs symétriques de propulsion des ATM, la disparition du contact prématuré postérieur et de retrouver une amplitude articulaire physiologique (condyle mandibulaire à l'aplomb du condyle temporal) (25).

Le traitement de la fracture condylienne par rééducation s'accompagne d'une surveillance, d'analgésiques et d'une alimentation liquide ou molle durant les premières semaines suivant le traumatisme. Le patient doit éviter toute activité physique intense pendant plusieurs semaines afin d'éviter tout nouveau choc ou traumatisme accidentel de la mandibule (34).

3.2.2.4 Conclusion

Le traitement fonctionnel est indiqué dans tous les cas de fracture du condyle. Il comprend la rééducation par le kinésithérapeute et/ou le patient, permettant de retrouver les fonctions de l'ATM. Il est essentiel pour le pronostic fonctionnel de l'articulation (20). De manière générale, la rééducation sera privilégiée lorsque la fracture se situe en secteur non denté et qu'elle n'est pas déplacée.

Concernant la fracture condylienne, le traitement fonctionnel est principalement utilisé chez le jeune enfant lorsque la fracture est sous-condylienne haute ou lorsqu'elle concerne la tête du condyle c'est-à-dire lorsqu'elle est intra-articulaire. Lorsque la fracture est sous-condylienne basse ou qu'elle concerne le corps de la mandibule d'autres traitements existent selon différents paramètres comme le degré de déplacement de la fracture ou l'âge du patient.

3.2.3 Le traitement orthopédique

3.2.3.1 Généralités

Le traitement orthopédique de la fracture mandibulaire consiste en la mise en place d'un blocage bi-maxillaire aussi appelé blocage inter-maxillaire (BIM), blocage maxillo-mandibulaire ou fixation maxillo-mandibulaire (MMF). Le traitement orthopédique se désigne également par le terme de réduction fermée. Il se réalise par mise en place d'arcs métalliques vestibulaires sur le maxillaire et la mandibule, qui permettront de maintenir un articulé dentaire normalisé grâce à des élastiques ou des fils d'acier (37) (figure 35). Les arcs métalliques vestibulaires seront fixés aux dents par des ligatures péri-dentaires (38). Le traitement orthopédique ne nécessite pas d'abord chirurgical et peut être associé ou non à la rééducation ou au traitement chirurgical.

Chez les patients ayant une denture adulte, l'utilisation du câblage de la barre d'arc a toujours été utilisée pour réaliser la fixation maxillo-mandibulaire en raison de la familiarité et de la facilité d'utilisation. (35) Cette méthode est habituellement indiquée et bien tolérée à partir de l'âge de 9 ans. (11)



Figure 35: Blocage maxillo-mandibulaire par arcs métalliques rigides et élastiques(39)

3.2.3.2 Inconvénient du blocage inter-maxillaire en denture lactéale ou mixte

Chez le jeune enfant, la prise en charge d'une fracture mandibulaire par blocage inter-maxillaire se révèle souvent impossible. D'une part, l'enfant a peu de chances de coopérer pendant la mise en place d'un blocage inter-maxillaire. D'autre part, la denture lactéale ou mixte n'est pas propice au fils d'ancrage.

Avant 9 ans environ, les racines des dents de lait sont en cours de rhizalyse et les couronnes lactéales sont courtes et bulbeuses donc l'application des arcs sera fastidieuse et peu stable, entraînant le glissement des fils circondentaires (34) (35).

3.2.3.3 Alternative au blocage inter-maxillaire par arcs métalliques préformés

L'attelle en acrylique peut être utilisée avant l'âge de 2 ans pour aider à immobiliser la fracture avec l'ajout de fils de câblage péri-mandibulaire. Elle peut être fixée à travers l'ouverture piriforme ou par un trou de forage palatin paramédian (11).

Les attelles en acrylique, fabriquées en per-opératoire, sont efficaces pour assurer la stabilité de la mandibule mais impliquent de réaliser des empreintes sur l'enfant au préalable. Cette technique permet de stabiliser la mandibule de l'enfant et facilite la prise alimentaire ce qui engendre moins d'anxiété et d'inconfort pour le patient. Cependant, ces attelles peuvent être difficiles à fabriquer car les matériaux ne sont pas toujours disponibles (34). Au cours de la fixation intermaxillaire, il faut veiller à ne pas endommager les racines des dents lactéales ou les bourgeons des dents définitives de l'enfant (11).

Le câble de Risdon est un autre outil décrit dans la gestion des fractures mandibulaires chez l'enfant. Ce fil d'acier inoxydable circonférentiel de calibre 24 est beaucoup moins encombrant que les fils d'acier utilisés pour les adultes qui ne correspondent pas à la morphologie des dents lactéales. Ce dernier est beaucoup plus malléable, passant derrière la dernière molaire de l'enfant puis torsadé d'un côté à l'autre de l'arcade dentaire. Idéalement, des ligatures circondentaires fixent le câble de Risdon aux dents, individuellement (35) (figure 36).

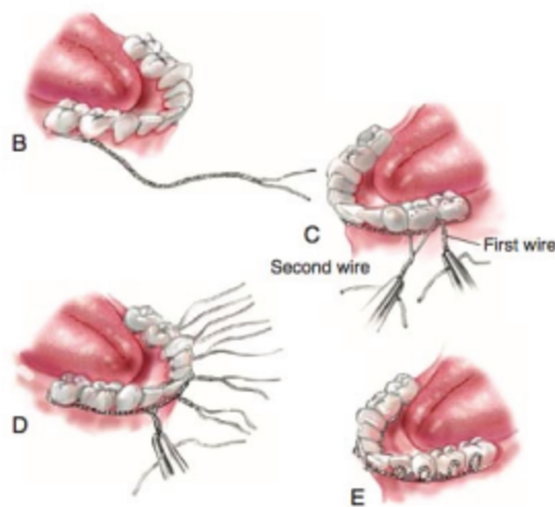


Figure 36: Technique de pose d'un câble de Risdon pour la fixation maxillo-mandibulaire des fractures maxillo-faciales pédiatriques (35)

Des élastiques peuvent ensuite être fixés au câble de Risdon pour stabiliser le maxillaire et la mandibule. La technique du câble de Risdon ne présente aucun risque pour les racines des dents lactéales ni pour les bourgeons des dents définitives de l'enfant (figure 37).



Figure 37: Câble de Risdon mis en place au maxillaire et à la mandibule (35)

3.2.3.4 Types de fractures pouvant bénéficier du blocage inter-maxillaire

Au niveau de la mandibule, les régions correspondant à l'indication du blocage inter-maxillaire sont la fracture symphysaire et parasymphysaire, la fracture d'une branche horizontale déplacée, la fracture de l'angle peu déplacé et la fracture condylienne extra-articulaire avec déplacement (38).

3.2.3.5 Consignes post-opératoires et durée du traitement orthopédique

Les consignes post-opératoires sont :

- Des bains de bouche à l'aide d'un antiseptique buccal à base de Chlorhexidine à débiter 24h à 48h après l'intervention.
- Une prescription antalgique pour lutter contre la douleur.
- Une alimentation liquide à molle durant 3 à 6 semaines. Cette alimentation devient de plus en plus épaisse jusqu'à l'alimentation normale.
- Le patient devra toujours être accompagné d'une paire de ciseaux fortes (ciseaux de Beebee) pour un éventuel besoin de déblocage en urgence de type vomissement par exemple.
- Une hygiène bucco-dentaire la plus soignée possible à l'aide d'une brosse à dents souple et de brossettes interdentaires (37) (38).

La durée du blocage maxillo-mandibulaire peut être de 2 à 6 semaines en fonction des cas (38).

3.2.3.6 Suivi durant le blocage intermaxillaire

Le suivi de l'enfant est régulier et se fait de façon hebdomadaire. En premier lieu l'enfant sera pesé afin d'évaluer la qualité et la quantité de son alimentation puis son hygiène bucco-dentaire sera évaluée. Un examen de contrôle radiologique sera réalisé puis le chirurgien maxillo-facial resserre les fils ou les élastiques de blocage intermaxillaire lorsque la fonte des œdèmes post-traumatiques a eu lieu. Les sports violents et les loisirs nautiques sont interdits durant tout le traitement par blocage intermaxillaire (38).

3.2.3.7 Complications du blocage intermaxillaire

Quelques complications se rencontrent après la mise en place du blocage intermaxillaire :

- Les séquelles parodontales.
- Les gênes fonctionnelles pouvant entraîner une mauvaise alimentation.
- Les complications infectieuses de type ostéites ou cellulites.
- L'ankylose de l'ATM si le BIM reste trop longtemps placé.
- Les pseudarthroses.
- La consolidation en mauvaise position.
- Le risque d'hypoplasie de la mandibule par atteinte du cartilage de croissance condylienne (38).

3.2.3.8 Limites de la pratique du blocage bimaxillaire

Chez l'enfant épileptique, le blocage bimaxillaire n'est pas contre-indiqué à condition que l'épilepsie soit bien équilibrée, que le traitement antiépileptique puisse être poursuivi et que l'enfant soit régulièrement surveillé. Chez l'enfant insuffisant respiratoire, la gêne induite par le blocage bimaxillaire peut faire préférer la solution fonctionnelle ou chirurgicale. Chez l'enfant psychologiquement instable, le blocage bimaxillaire peut être mal accepté, avec risque de déblocage spontané (38).

3.2.4 Le traitement chirurgical ou réduction à foyer ouvert et fixation interne

Le traitement chirurgical des fractures mandibulaires chez l'enfant concerne les fractures complètes et déplacées le plus souvent. Il est également appelé réduction à foyer ouvert ou ORIF pour Open Reduction and Intern Fixation. Cette prise en charge a lieu sous anesthésie générale avec intubation nasotrachéale idéalement afin de pouvoir gérer l'occlusion durant l'opération. Le but du traitement chirurgical est d'accéder à la fracture par une voie d'abord et de fixer entre eux les fragments osseux par du matériel d'ostéosynthèse composé de plaques et de vis, afin de rétablir la fonction (figure 38).



Figure 38: fracture complète et déplacée de la mandibule chez un enfant de 4 ans ayant été traitée par fixation interne à l'aide de plaque et vis d'ostéosynthèse (40)

3.2.4.1 Les voies d'abords

En cas de fracture ouverte, la voie d'abord se fera par la plaie, sinon l'abord de la fracture se fera :

- Par voie endobuccale vestibulaire inférieure ; simple et rapide d'exécution mais limite l'accès à certaines zones de la mandibule et expose au risque de lésion du nerf mentonnier (figure 39).
- Par voie transcutanée latérale.
- Par voie pré-auriculaire.
- Par voie sous-angulo-mandibulaire (voie de Risdon) et sous angulo-mandibulaire haute (voie de Risdon modifiée) ; elle permet de visualiser l'angle, le ramus et le condyle mandibulaire.



Figure 39: voie endobuccale vestibulaire inférieure(11)

Les plaques d'ostéosynthèse peuvent aussi être utilisées par voie endoscopique avec abord intra-oral. Cette pratique est en plein essor car elle minimise les séquelles opératoires. Cependant, ce traitement demande du matériel spécifique, un certain temps d'apprentissage et une équipe chirurgicale entraînée pour permettre de réaliser une ostéosynthèse correcte (20).

3.2.4.2 L'ostéosynthèse

Les indications formelles pour les traumatismes mandibulaires chez l'enfant sont rares. Elles comprennent les fractures partielles complexes des régions dentaires de la mandibule, les fractures du condyle avec dislocation dans la fosse crânienne moyenne et les fractures condyliennes bilatérales. L'ostéosynthèse est utile chez l'enfant lorsqu'il présente une malocclusion ne pouvant pas être réduite et immobilisée par le traitement orthopédique seul (11).

Lors de l'utilisation des plaques d'ostéosynthèse, il faut considérer la mise en place de la plaque et de la vis au niveau du bord inférieur de la mandibule, qui est la région la plus fiable mais qui comporte un potentiel d'endommagement des racines des dents lactéales ou définitives mais aussi des éventuels bourgeons dentaires.

Depuis de nombreuses années, la plaque en titane est utilisée pour la fixation des fractures craniofaciales. Ces plaques sont plus utilisées chez l'adulte mais leur taille est adaptée à celle de la mandibule d'un enfant, ainsi l'on désigne les mini-plaques et les micro-plaques (11).

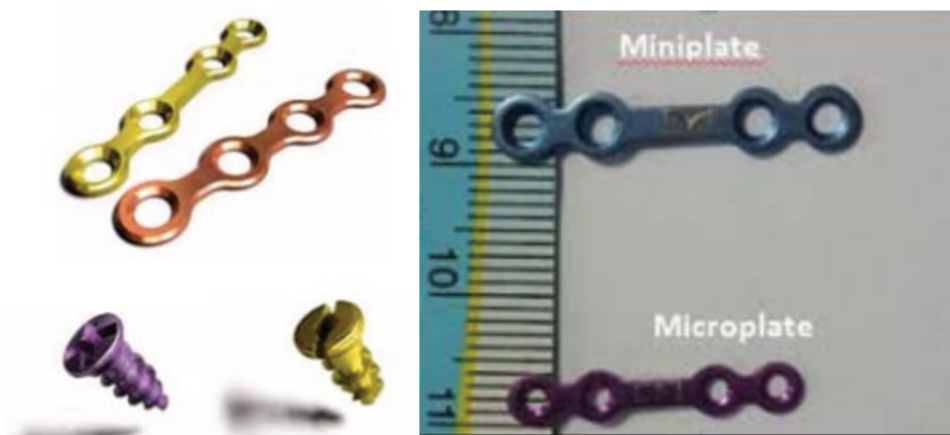


Figure 40: miniplaque, microplaque et vis d'ostéosynthèse mandibulaire (11)

Les avantages de la plaque en titane sont :

- Une bonne biocompatibilité à long terme.
- Des propriétés mécaniques favorables.
- Une facilité de manipulation peropératoire.
- Un très bon niveau de preuve dû à des décennies d'utilisation prévisible dans la fracture mandibulaire.

Cependant, il existe des inconvénients inhérents aux systèmes de fixation rigide comme les troubles de la croissance, la migration des plaques, la nécessité d'un retrait ultérieur, la palpabilité, la sensibilité thermique, le cal vicieux, les interférences avec le scanner, l'imagerie par résonance magnétique, l'allergie, l'atrophie osseuse, le risque de déplacement condylien et la difficulté à contrôler l'occlusion postopératoire (34,39).

Les plaques et vis résorbables sont idéales chez l'enfant car la croissance osseuse et le renouvellement permanent créent des problèmes potentiels pour les plaques non résorbables.

Actuellement, la réduction interne à foyer ouvert avec plaques et vis d'ostéosynthèse résorbables est de plus en plus utilisée chez l'enfant. Ces matériaux biodégradables garantissent une rigidité et une stabilité suffisante pour permettre la cicatrisation osseuse de la mandibule. Le matériel résorbable sera ensuite dégradé, résorbé et éliminé par le corps humain via la respiration et l'urine (28). Ces matériaux conservent leur résistance pendant au moins 4 à 6 semaines puis se dégradent complètement en 1 à 2 ans (34). Les avantages du système de plaques et vis résorbables sont :

- Absence d'interférence avec les techniques radio diagnostiques en raison de leur radio-clarté.
- Aucune chirurgie secondaire n'est nécessaire pour le retrait de la plaque d'ostéosynthèse ; éliminant ainsi les risques inhérents à une intervention chirurgicale supplémentaire chez l'enfant (28).

Les inconvénients sont :

- Système plus volumineux et plus difficile à manipuler que les plaques et vis en titane.
- Des complications ont été publiées comme : infection, fracture de plaque, formation de fistule.
- Leur utilisation nécessite une source de chaleur.
- Résistance face aux forces exercées par la mandibule en fonctionnement ; les plaques résorbables actuellement sur le marché conservent 60% à 90% de leur résistance au bout de 3 mois (34).

3.2.4.3 Limites de la réduction à foyer ouvert et fixation interne

L'ORIF des fractures faciales en pédiatrie est controversée. En général, lorsqu'elle est utilisée chez les enfants, il est recommandé que les plaques ne traversent pas les lignes de sutures ou la ligne médiale de la mandibule (34).

En règle générale la fixation des plaques est possible dans la région symphysaire pendant la phase de dentition mixte, après l'éruption des incisives permanentes. La même chose peut être faite au niveau de la para-symphyse après l'éruption des canines. En conclusion, les indications actuelles de l'ORIF avec miniplaques sont limitées aux fractures complexes et déplacées des parties de l'os comportant les dents de l'enfant (34).

Concernant la fracture du condyle mandibulaire, la réduction à foyer ouvert et fixation interne n'est pas le traitement de choix. Selon certaines études, l'ORIF ne devrait être utilisé chez les enfants qu'en cas de fracture condylienne disloquée. Les fractures pour lesquelles le fragment condylien a été totalement disloqué de la fosse glénoïde sont assez fréquentes, avec des taux d'incidence de 53% des fractures condyliennes chez l'enfant. De telles dislocations nécessitent un remodelage important pour retrouver des relations anatomiques normales au niveau de l'ATM, ici se situe donc l'intérêt de l'ORIF en cas de fracture condylienne chez l'enfant (40).

En raison des changements que subit un enfant pendant sa croissance, un suivi à long terme de ces patients est nécessaire pour identifier et surveiller toute perturbation ou anomalie potentielle de la croissance. Certains chirurgiens retirent systématiquement les plaques après 2 à 3 mois. Cependant le retrait des plaques est également controversé car certains auteurs craignent que le retrait des plaques ait un effet négatif sur la croissance (34).

3.2.5 Combinaison de différents traitements

Lorsqu'un patient présente une fracture de la mandibule avec plusieurs segments, y compris un composant condylien, une approche combinée est utilisée. Dans ce cas précis, il est possible de recourir à l'ORIF avec miniplaques et à la réduction fermée de la fracture condylienne avec arcs métalliques et élastiques. Cette stratégie de traitement permet une période plus courte de fixation inter-maxillaire et un mouvement fonctionnel précoce, ce qui est essentiel pour une guérison et un remodelage correct des fractures condyliennes (34).

Pour garantir au mieux une récupération complète de la fonction, un traitement orthopédique ou fonctionnel de fracture mandibulaire chez l'enfant s'accompagnera le plus souvent d'une période de rééducation. Ce suivi fonctionnel permettra de limiter les conséquences d'un blocage de la mandibule surtout au niveau des articulations temporo-mandibulaire

4 Conséquences des traumatismes mandibulaires et de leurs traitements chez l'enfant

4.1 Conséquences esthétiques

Les conséquences esthétiques pour l'enfant après une fracture mandibulaire et son traitement peuvent être :

- La cicatrice au niveau du point d'impact ou en cas d'abord transcutané lors d'une intervention chirurgicale.
- L'édentement en cas de fracture en zone dentée ayant nécessité l'avulsion de la dent ou ayant causé une fracture de celle-ci.
- La déviation du menton du côté fracturé.
- Les asymétries faciales : présentes chez tous les patients traités pour fracture du condyle. La déviation se fait du côté fracturé et doit être corrigée.

4.2 Conséquences fonctionnelles

4.2.1 Raccourcissement dynamique de la branche montante côté fracture condylienne

4.2.1.1 La pente condylienne

Au niveau dentaire, la propulsion représente le glissement des dents mandibulaires contre les faces palatines des dents maxillaires. Au niveau articulaire, au cours de la propulsion, le complexe condylo-discal glisse le long du tubercule articulaire du temporal. Ainsi est définie la pente condylienne qui est l'angle formé entre le trajet condylien et un plan horizontal de référence qui est le plan axio-orbitaire (41) (figure 41).

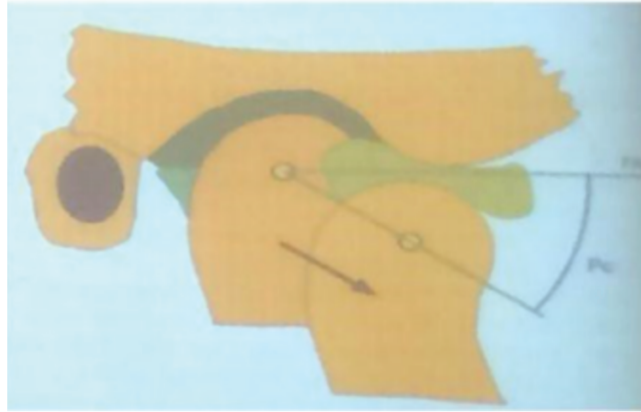


Figure 41: La pente condylienne (41)

4.2.1.2 Perte de pente condylienne après une fracture sous condylienne chez l'enfant

Une étude basée sur l'évaluation axiographique a permis d'évaluer la modification des valeurs des pentes condyliennes après fracture sous condylienne chez l'enfant. (25) l'axiographie étudie le trajet condylien à l'aide d'un axiographe et permet de comparer les deux mouvements condyliens (figure 42).



Figure 42: Axiographie réalisée sur une enfant victime de fracture sous-condylienne

Cliniquement, la fracture sous-condylienne mandibulaire provoque un raccourcissement statique de la branche montante du côté fracturé qui se traduit par un contact prématuré postérieur homolatéral ou par une béance antérieure lors de fracture bilatérale. Après traitement fonctionnel, l'enfant retrouve des valeurs symétriques de propulsion des articulations tempo-

mandibulaires, le contact prématuré postérieur disparaît et le patient retrouve l'amplitude articulaire physiologique. Cependant dans la quasi-totalité des cas, il persiste un raccourcissement dynamique de la branche montante du côté fracturé lors de mouvements de propulsion et d'ouverture buccale. Cliniquement, en propulsion symétrique, l'espace libre molaire est diminué du côté fracturé (25).

Le raccourcissement dynamique de la branche montante se traduit par une pente condylienne inférieure voire nulle ou négative du côté du condyle fracturé. Pour l'enfant, même avec un guidage incisif important, il n'y aura pas de désocclusion postérieure (Figure 43). Les conséquences cliniques du raccourcissement dynamique de la branche montante sont :

- L'abrasion dentaire avec usures des faces occlusales molaires unilatérales ou bilatérales.
- L'apparition d'une parodontopathie.
- L'obligation pour le chirurgien-dentiste qui suivra l'enfant au cours de sa vie de réaliser des restaurations prothétiques avec des cuspides molaires plates en cas de nécessité (25).

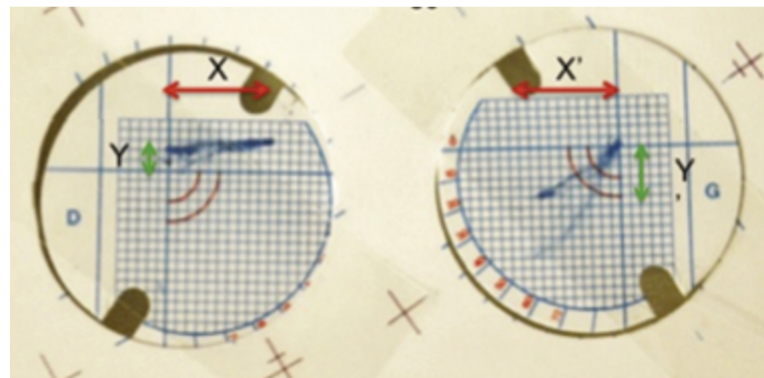


Schéma de gauche : axiographie du côté du condyle fracturé

Schéma de droite : condyle sain

Figure 43: Axiographie d'une fracture sous-condylienne droite

4.2.2 Les dysfonctions mandibulaires

Les dysfonctions mandibulaires sont retrouvées en grande partie lorsque la fracture mandibulaire est déplacée, ce qui est rare chez l'enfant.

- Défaut d'ouverture buccale : on parle de défaut d'ouverture buccale lorsque celle-ci est inférieure à 40 mm mesurés entre les points inter-incisifs. Cette ouverture

buccale limitée peut être due à un blocage inter-mandibulaire trop long ou à une rééducation insuffisante (20).

- Bruits articulaires : lorsque la fracture mandibulaire est intra-articulaire ou proche de l'ATM elle peut mener à une dysfonction temporo-mandibulaire ou dysfonction de l'appareil manducateur. Lorsque l'enfant présente un condyle mandibulaire totalement disloqué, le risque de dysfonctionnement de l'ATM est plus élevé. Le bruit est entendu lorsque le condyle passe sous le disque articulaire durant le mouvement d'ouverture. Cependant, les bruits articulaires audibles, qui peuvent être associés à des troubles discaux sont relativement fréquents même chez les enfants cliniquement sains (42).
- Déviations à l'ouverture (figure 44) : les études de suivi des fractures condyliennes disloquées chez l'enfant ayant bénéficié d'un traitement par ORIF ont révélé la présence fréquente d'un remodelage incomplet du processus condylien et d'une asymétrie mandibulaire se traduisant par une déviation à l'ouverture (40).



Figure 44: déviation de la mandibule à l'ouverture du côté du condyle disloqué (40)

- Remodelage condylien incomplet : lorsque la fracture est capitale ou lorsque le condyle est disloqué, un remodelage incomplet survient dans plus de la moitié des cas. Il consiste en une déformation du col condylien, une altération de la configuration des surfaces de l'ATM et/ou une angulation du fragment condylien (40).

4.2.3 Conclusion

Les dysfonctions dues aux fractures mandibulaires chez l'enfant et leurs traitements existent, malgré les progrès constants des techniques de traitements et l'amélioration de la prise en charge au fil des années. Cependant il est important de préciser que la plupart de ces symptômes sont considérés comme légers. La définition mesurable d'un résultat « réussi » est mal définie dans la littérature, mais les critères suivants ont été suggérés :

- Retour à l'occlusion d'avant la blessure.
- Ouverture buccale normale (supérieure à 40 mm).
- Articulation sans douleurs (40).

4.2.4 Conséquences de la fracture mandibulaire sur la croissance de l'enfant

4.2.4.1 La croissance mandibulaire

La croissance de la mandibule se poursuit jusqu'à 18 ans chez la fille et 22 ans chez le garçon ; une fracture mandibulaire aura donc des conséquences sur la croissance crano-faciale de l'enfant. Le cartilage condylien est le centre de croissance le plus important de la mandibule, il contribue à l'accroissement en hauteur et en largeur de la mandibule. Selon Petrovic, le muscle ptérygoïdien latéral a lui aussi un rôle dans la croissance mandibulaire. Outre son rôle physiologique de contribuer au mouvement de poussée en avant, il contrôle la croissance du cartilage condylien. De manière plus générale, il est possible d'affirmer que le processus de croissance est influencé par l'activité de la musculature faciale et que la croissance condylienne est adaptative (43). On distingue 5 zones au niveau du condyle mandibulaire en croissance :

- La zone articulaire du condyle faite de fibrocartilage.
- Le périchondre ; comportant les précurseurs des cellules cartilagineuses ou chondroblastes.
- Une zone intermédiaire de cartilage hyalin où les chondrocytes prolifèrent ;
- Une zone de cartilage calcifié.
- Une zone d'ossification enchondrale au sein de laquelle le cartilage est résorbé et remplacé par de l'os spongieux (44) (figure 45).

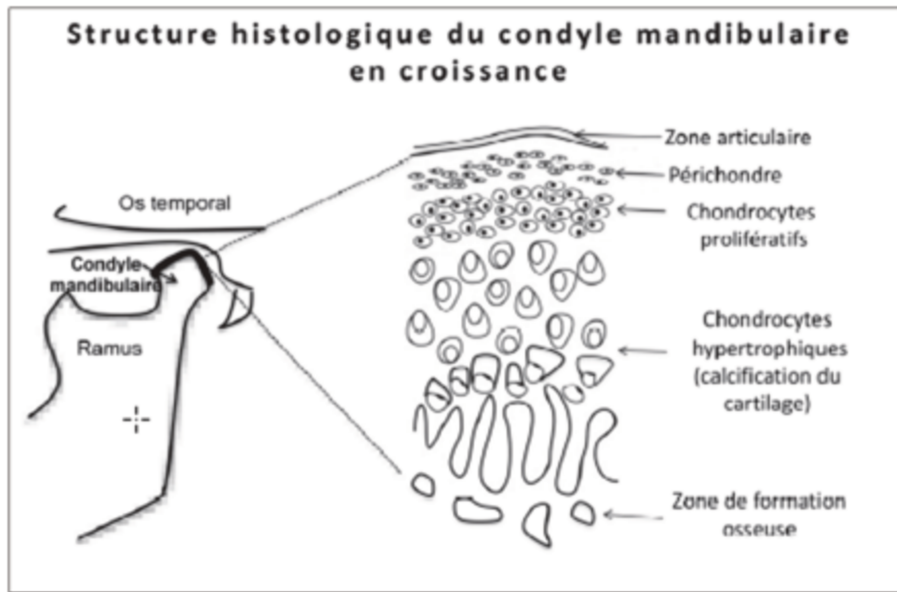


Figure 45: Structure histologique du condyle mandibulaire en croissance (44)

Chez l'Homme, le condyle a pour rôle principal de stabiliser le corps mandibulaire et de permettre sa bonne mobilisation mais également son avancement et son abaissement. Le cartilage condylien possède un potentiel autonome de croissance, variable selon les individus. Ce potentiel ainsi que la capacité de réponse du condyle aux hormones de croissance influent sur la position du corps mandibulaire et donc indirectement sur sa croissance (44).

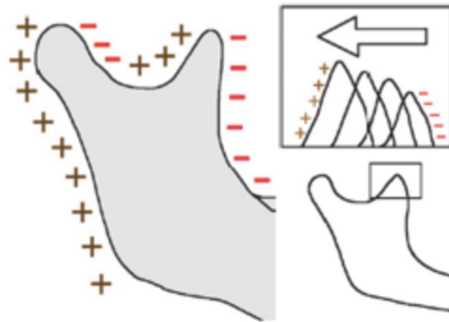
4.2.4.2 Théories explicatives sur la croissance

Selon DELAIRE, le concept de quantité de croissance uniquement d'origine condylienne n'est plus d'actualité. Il faut envisager celle de l'ensemble de la mandibule. En effet il a été constaté des cas de mandibule normale en l'absence de condyle ou même de ramus. Selon DELAIRE également, le corps mandibulaire avance sous l'influence des poussées linguales et met en tension le ligament sphéno-mandibulaire qui tire sur le périoste de la région spigienne. Cela entraîne une apposition périostée. L'ossification du corps mandibulaire est donc due à sa fonction (44) (45).

La croissance mandibulaire a lieu sur toute la surface de l'os mandibulaire. Une série d'apposition et de résorption osseuse modèle sans cesse l'os (figure 46). Selon ENLOW, ces phénomènes d'apposition-résorption ont lieu au niveau :

- Du condyle.
- Du coroné.

- De l'échancrure sigmoïde.
- De l'angle goniale.
- De la branche montante.
- De la branche horizontale.
- De la symphyse (46).



Apposition postérieure de la branche montante
 Apposition postéro-interne au niveau du coroné
 Résorption antéro-externe au niveau du condyle
 Résorption sous la ligne oblique interne, face externe

Figure 46: Phénomènes d'apposition et de résorption au niveau de la branche montante mandibulaire (44)

La croissance mandibulaire est un phénomène complexe qui se produit dans les 3 dimensions de l'espace et jusqu'à la fin de l'adolescence par des phénomènes d'apposition et de résorption osseuse, dans le sens transversal, antéro-postérieur et vertical.

4.2.4.3 Impact de la fracture mandibulaire en période de croissance

Un traumatisme mandibulaire chez l'enfant a de fortes chances de concerner un lieu d'apposition et de résorption osseuse, autrement dit un centre de croissance. Suivant ce raisonnement, une fracture mandibulaire chez l'enfant mène à un arrêt dans le processus de croissance physiologique du côté fracturé tandis que le côté opposé à la fracture poursuit son acheminement classique. Le résultat de cette inégalité de croissance est l'asymétrie faciale. Cependant, il a été prouvé au cours de diverses études que les complications d'une fracture

mandibulaire chez l'enfant semblent être rares et, si elles sont présentes, sont légères. Un nouveau condyle peut même être régénéré et la symétrie faciale peut ainsi être récupérée (figure 47).

Dans une étude prospective (Pirttiniemi P, Peltomaki T, Muller L, Luder HansU. Abnormal mandibular growth and the condylar cartilage datant de février 2009) portant sur 38 patients en croissance présentant des fractures du col condylien, il a été constaté que chez la majorité des sujets, une croissance compensatoire supérieure à la normale s'est produite du côté affecté, et qu'aucune asymétrie faciale significative ne s'est développée. Un potentiel remarquable de remodelage condylien post-traumatique a été remarqué, ayant abouti à la régénération presque complète d'une nouvelle tête mandibulaire (42).

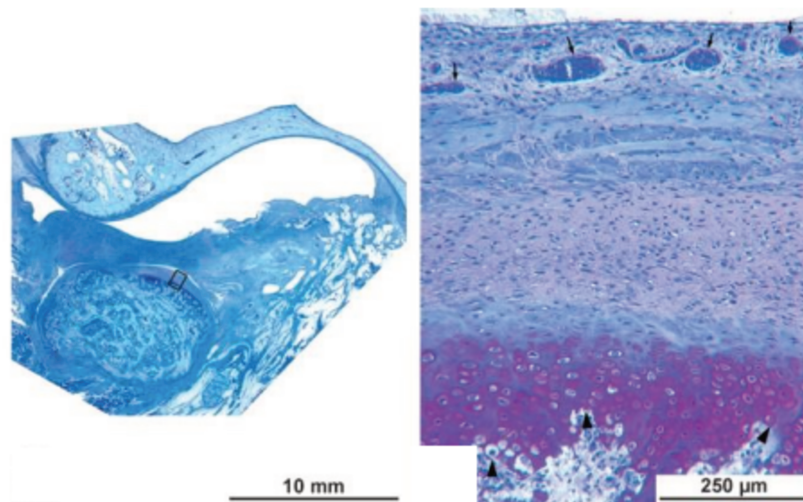


Image de gauche : microradiographie d'ensemble de l'ATM (Bleu de Toluidine) ; Image de droite : détail du cartilage condylien (zoom du petit rectangle noir), nous distinguons l'os condylien ancien (clair) et nouvellement formé (foncé)

La présence inhabituelle d'une vascularisation de la couche fibreuse articulaire ainsi que de cartilage hypertrophique et d'ossification enchondrale est représentée par pointes et flèches.

Figure 47: Microradiographie du condyle dans le cadre d'une fracture du col mandibulaire chez une adolescente (42)

4.2.5 Conséquences dentaires d'une fracture mandibulaire chez l'enfant

4.2.5.1 L'éruption dentaire temporaire et permanente

L'éruption dentaire, pour l'ensemble des dents temporaires, se situe entre l'âge de 6 mois et 2 ans et demi, soit une poussée dentaire par semestre (figure 48). A la naissance, tous les germes temporaires sont présents au sein des bases osseuses. L'existence de la dent temporaire est éphémère ; Sa résorption est régie par la sénescence pulpaire et sa rhizalyse correspond à la fin de la formation de la couronne de la dent définitive. L'éruption des dents permanentes, dent de sagesse exclue, se situe entre l'âge de 6 ans et 12 ans, à raison d'une poussée dentaire par an. L'édification complète des racines d'une dent permanente est effective trois ans après son éruption (47). Lorsque les premières dents définitives se mettent en place, l'enfant est en denture mixte.

		INCISIVE CENTRALE	INCISIVE LATÉRALE	CANINE	1 ^{ère} PM	2 ^{ème} PM	1 ^{ère} MOLAIRE	2 ^{ème} MOLAIRE	3 ^{ème} MOLAIRE
	Mise en place du germe	4 ^{ème} mois I.U	4 ^{ème} mois I.U	5 ^{ème} mois I.U	Naissance	9 mois	4 ^{ème} mois I.U	12 mois	5 ans
	Début minéralisation	3 mois	4 mois	5 mois	18 mois	24 mois	Naissance	3 ans	9 ans
	Achèvement de la couronne	4 ans	5 ans	7 ans	6 ans	7 ans	3 ans	7 ans	12 ans
C R O I S S A N C	ERUPTION	7 ans	8 ans	11 ans	9 ans	10 ans	6 ans	12 ans	18 ans
E 3 ANS	Fermeture apex	10 ans	11 ans	14 ans	12 ans	13 ans	9 ans	15 ans	18 ans

Figure 48: Les âges d'éruption dentaire ; tableau récapitulatif (47)

4.2.5.2 Développement des bourgeons dentaires au niveau d'une fracture mandibulaire

Différentes anomalies des dents permanentes ont été relevées au cours d'études ciblant le devenir d'une dent permanente se trouvant en lien avec le trait de fracture mandibulaire. Les principales anomalies relevées radiographiquement sont les suivantes : racines déficientes, courbures anormales de la racine, formation de nodules sur la racine, oblitération partielle de la cavité pulpaire, impaction, arrêt de croissance et résorption externe. (Figure 49)

Constatations	Nombre de dents
Formation déficiente des racines	10
Courbure anormale de la racine	8
Formation de nodules sur la racine	4
Oblitération partielle de la cavité pulpaire.	4
Impaction	4
Arrêt de la croissance	3
Résorption externe	1

Figure 49: Anomalies dentaires retrouvés au cours d'une étude ciblant 66 dents en développement sur 28 patients présentant une fracture de la mandibule. 34 présentaient une anomalie relevée ici.(48)

La constatation la plus fréquente est celle d'une formation déficiente des racines observée sur 10 bourgeons dentaires (figure 50 51). Un arrêt de croissance a été observé dans 3 dents infectées et seule une dent sur les 3 a fait éruption (48).

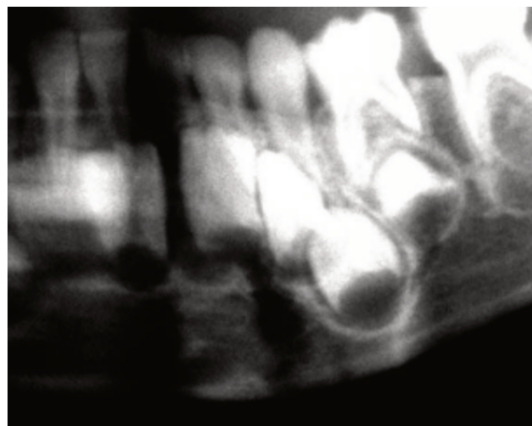


Figure 50: Radiographie dentaire montrant une fracture parasymphysaire chez un patient de 4 ans impliquant les bourgeons dentaires des incisives centrales mandibulaires (31 et 41)(48)



Figure 51: Radiographie rétro-alvéolaire réalisée 7 ans après le traumatisme et montrant l'apparition de nodule sur la racine de la ainsi que 2 courbures anormales (48)

Les conséquences d'un lien entre le trait de fracture mandibulaire et les bourgeons dentaire peuvent être minimales comme observé dans le cas précédent mais elles peuvent également générer des perturbations plus importantes. Lorsque le traitement utilisé entre en lien avec l'espace folliculaire d'une dent, cela peut mener à l'impaction de la dent concernée et la modification du trajet d'éruption des dents adjacentes (figure 52). Le cas peut également être plus difficile à gérer lorsqu'une infection se développe sur le site de la fracture. Les bourgeons dentaires subiront un arrêt de croissance ou une impaction dans de nombreux cas.

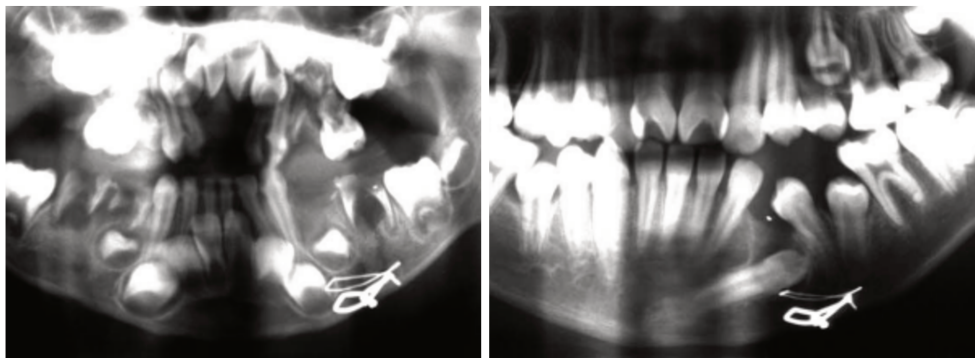


Figure 52: Radiographies panoramique post fracture symphysaire gauche chez un enfant de 4 ans et contrôle 8 ans plus tard (48)

4.2.5.3 Faut-il préserver les bourgeons dentaires impliqués dans une fracture ?

Bien que l'incidence des anomalies soit élevée, elles n'ont pour la plupart aucun effet délétère significatif sur la dentition. La seule anomalie relevée ayant un impact fonctionnel et esthétique est l'impaction de la dent. Ainsi, la préservation des bourgeons dentaires impliquée dans une fracture est recommandée (48). Lorsque le développement radiculaire de la dent a déjà débuté lors du traumatisme, la dent semble faire son éruption normalement. C'est lorsque l'édification coronaire est encore en cours que la racine ou la couronne de la dent risque d'être marquée (49).

Une antibioprofylaxie devra être mise en place dans la plupart des cas de fracture mandibulaire chez l'enfant. D'une part pour parvenir à une guérison des tissus mous et des tissus osseux mais aussi pour soutenir le développement de bourgeons dentaires concernés par cette zone à risque infectieux. Un suivi radiographique est nécessaire dans le cas où une infection autour du bourgeon dentaire est observée (48).

4.2.5.4 Conclusion

La plupart des dents définitives impliquées dans des fractures mandibulaires font éruption de manière classique. Des procédures chirurgicales soigneuses accompagnées d'une radiographie dentaire appropriée peuvent empêcher l'impaction des dents dans la plupart des cas.

5 Rôle du chirurgien-dentiste dans la prise en charge d'un traumatisme mandibulaire

5.1 Prise en charge d'urgence

Le chirurgien-dentiste joue un rôle crucial lors de la prise en charge d'urgence d'un enfant victime d'un traumatisme de la mandibule. C'est lui qui relèvera les circonstances de l'accident et établira le certificat médical initial descriptif (CMID).

5.2 Examen clinique et radiologique

La consultation d'urgence et son examen clinique et radiologique sera faite par le chirurgien - dentiste s'il est le premier à recevoir l'enfant en consultation.

En plus d'une fracture mandibulaire, le patient peut présenter d'éventuels traumatismes dentaires que le chirurgien-dentiste objective au moment de l'examen endobuccal. Cet examen peut être complété par un examen radiologique de type panoramique ou rétro-alvéolaires.

5.3 Aide au diagnostic des traumatismes dentaires associés ; les tests cliniques

Le chirurgien-dentiste établit les tests de vitalité pulpaire des dents lactéales et/ou définitives à l'aide d'un test thermique. La vitalité pulpaire sera réévaluée au cours du suivi de l'enfant. En effet un traumatisme peut entraîner des phénomènes de sidération pulpaire. Les tests de percussion à l'aide du manche du miroir seront également réalisés en vue de diagnostiquer une fracture de l'organe dentaire. Le test de morsure sur un rouleau de coton associée à une douleur vive au relâchement objectivera une éventuelle fracture dentaire.

5.4 Diagnostic et prise en charge des traumatismes dentaires

Une lésion de l'organe dentaire sera diagnostiquée et traitée par le chirurgien-dentiste. En denture temporaire, la fréquence des traumatismes des tissus parodontaux et osseux est supérieure à celle des tissus dentaires car l'os alvéolaire est moins minéralisé et les racines des dents temporaires sont plus courtes (31).

Contusion et luxation : ce sont des traumatismes légers du parodonte, sans déplacement de la dent temporaire. Une douleur à la percussion est ressentie. Aucun traitement particulier n'est nécessaire mis à part la prescription par le chirurgien-dentiste d'un bain de bouche antiseptique.

Extrusion : la dent est déplacée de manière axiale hors de son alvéole (figure 53). Elle est mobile et semble plus longue à l'examen clinique. Pour une dent définitive, le traitement d'urgence consiste à repositionner immédiatement la dent permanente par pression digitale douce après anesthésie locale et nettoyage au sérum physiologique. Une contention flexible sera positionnée durant 2 semaines. Pour une dent temporaire, le traitement dépend du stade d'édification de la dent temporaire :

- Au stade 1 et si l'extrusion < 3mm, repositionnement doux.
- Au stade 2 ou 3, et si mobilité et déplacement sévère gênant l'occlusion, avulsion. Le chirurgien-dentiste devra par la suite prévoir une prothèse pédiatrique.



Figure 53: Photographie endo-buccale d'une extrusion de la 51 (31)

Luxation latérale : la couronne de la dent est déplacée latéralement. La dent peut être mobile et perturber l'occlusion (figure 54). A la radiographie l'apex est déplacé, et il faut rechercher la proximité avec le germe définitif. Pour une dent définitive, le traitement d'urgence consiste à repositionner immédiatement la dent permanente dans les mêmes conditions que pour l'extrusion. Une contention flexible sera positionnée durant 4 semaines. Pour une dent temporaire, le traitement dépend également du stade d'évolution de la dent :

- Au stade 1 : repositionnement doux ou spontané.
- Au stade 2 et 3 et si l'apex de la dent entre en contact avec le follicule du germe sous-jacent : avulsion.



Figure 54: Luxation latérale de la 61(31)

Impaction : la dent apparaît plus courte et non mobile. Radiologiquement est observé un déplacement de celle-ci. Le traitement pour l'impaction d'une dent temporaire sera l'abstention thérapeutique si l'apex est déplacé en vestibulaire ou l'avulsion si l'apex est déplacé en direction du germe sous-jacent. Pour une dent définitive est préconisée l'éruption spontanée de la dent. Lors d'une absence de déplacement au bout de 4 semaines, la traction orthodontique ou chirurgicale est envisagée. Une contention souple sera posée durant 4 à 8 semaines et le traitement endodontique sera réalisé si elle est mature.

Expulsion : à l'examen clinique l'alvéole est vide. Le chirurgien-dentiste doit vérifier l'intégrité de la racine si la dent est retrouvée et réalise un cliché rétro-alvéolaire afin d'éliminer la possibilité d'impaction totale et de vérifier l'absence de fragments radiculaires dans l'alvéole. La réimplantation d'une dent temporaire étant contre-indiquée, l'idéal sera de réaliser une prothèse amovible pédiatrique. Pour une dent définitive, la réimplantation est le traitement de choix. La conservation idéale se fait dans la salive ou le sérum physiologique. Une dent conservée à sec pendant plus de 60 minutes présente le pronostic le plus défavorable. Après la réimplantation une contention souple est mise en place durant 2 à 4 semaines (figure 55). Si la dent permanente est immature la revascularisation est possible tandis que si elle est mature le chirurgien-dentiste réalisera le traitement endodontique afin d'éviter un risque d'ankylose. Le chirurgien-dentiste assure également le suivi à une semaine, 3 semaines, 8 semaines, 6 mois et 1 an pour l'extrusion et la luxation latérale (31).



Figure 55: contention souple mise en place dans le cadre d'une réimplantation de 11 et 21 (31)

Fracture coronaire et corono-radulaire : Toute fracture coronaire ou corono-radulaire concernant la dent temporaire ou la dent définitive feront l'objet d'un diagnostic, d'un traitement et d'un suivi adapté par le chirurgien-dentiste.

5.5 Suivi de l'enfant au cours de la gestion du traumatisme mandibulaire

5.5.1 Suivi pluridisciplinaire

Le chirurgien-dentiste traitant accompagne l'enfant et son parent au cours de la gestion du traumatisme mandibulaire, en complément et en communication avec le chirurgien maxillo-facial et le kinésithérapeute oro-facial.

5.5.2 Vitalité pulpaire

Les visites de contrôle lui permettront d'évaluer la situation des dents impactées par la fracture mandibulaire. La vitalité des dents adjacentes au trait de fracture mandibulaire devra être réévaluée sur le long terme.

5.5.3 Réalisation d'une prothèse pédodontique ou d'un mainteneur d'espace

Si le traumatisme mandibulaire a causé l'expulsion ou la nécessité d'extraire la dent temporaire concernée par le trait de fracture, l'espace destiné à la future dent permanente devra être conservée. Le chirurgien dentiste pourra alors réaliser un mainteneur d'espace (figure 56) ou une prothèse amovible permettant de conserver l'espace nécessaire à la mise en place sur arcade de la dent définitive.



Figure 56: Mainteneur d'espace pédodontique (50)

5.5.4 Prise en charge en Orthopédie Dento Faciale (ODF)

Lorsque le trait de fracture mandibulaire endommage le follicule du germe dentaire, il provoque son impaction et la modification du trajet d'éruption des dents adjacentes. Le chirurgien-dentiste préconisera alors une prise en charge en ODF tout comme dans un cas d'expulsion ou de trouble de l'articulé dentaire.

L'orthodontiste se chargera de la gestion des espaces pour garantir la fonction, l'esthétique et une occlusion correcte pour l'enfant victime d'une fracture symphysaire ou parasymphysaire.

6 Études de cas cliniques

6.1 Cas de fractures mandibulaires chez l'enfant traitées dans le service de Chirurgie Maxillo-Faciale du Centre Hospitalier de Seclin Carvin (GHSC)

Les 2 cas suivants ont été pris en charge par le Dr Talel TAIEB dans le service de Stomatologie et chirurgie Maxillo-Faciale du Centre Hospitalier de Seclin

6.1.1 Cas n°1

6.1.1.1 Anamnèse

Sexe : F

Née le : 14/07/2008

Pas d'allergie ni de pathologie générale à spécifier

6.1.1.2 Circonstances du traumatisme

Âge lors de la survenue du traumatisme : 11 ans

Date du traumatisme : 21/08/2019

Date du bilan initial : 30/08/2019

Cause : chute dans le cadre d'un accident domestique

6.1.1.3 Examen exo-buccal

Point d'impact mentonnier : plaie suturée en urgence

Limitation douloureuse de l'ouverture buccale

Légère déviation du menton du côté droit

6.1.1.4 Examen endo-buccal

Perturbation de l'engrènement dentaire

Contact prématuré molaire droit

Absence de fêlure/fracture dentaire

Pas de contusion, de plaies des muqueuses

6.1.1.5 Examens radiologiques

Une radiographie panoramique (figure 57) et un Scanner (figure 58 59) ont été réalisés.



Figure 57: radiographie panoramique

La radiographie panoramique est de bonne qualité et nous permet de déceler un trait de fracture au niveau du condyle droit. Nous constatons que l'enfant est en denture mixte et que la situation préfigure un encombrement. Notons également la présence d'un décalage des centre inter-incisif avec un centre inter-incisif mandibulaire décalé à droite, ceci pouvant être relié au décalage du menton côté droit constaté à l'examen clinique initial. Par ailleurs, aucune autre fracture n'est suspectée sur ce cliché radiologique standard.

Indications du Scanner mandibulaire : Suspicion de fracture déplacée sous condylienne haute droite dans les suites d'un traumatisme avec impact direct.



Figure 58: Scanner en coupe coronale

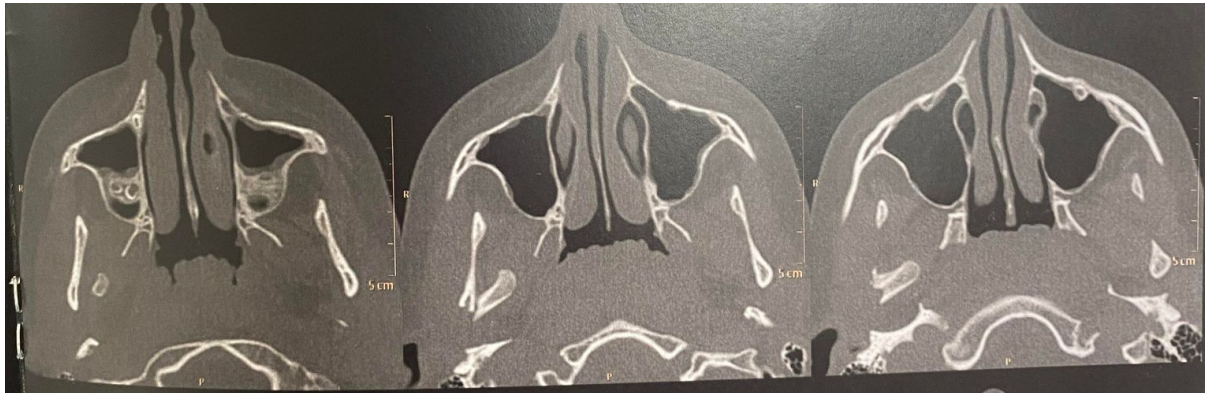


Figure 59: Scanner en coupes axiales

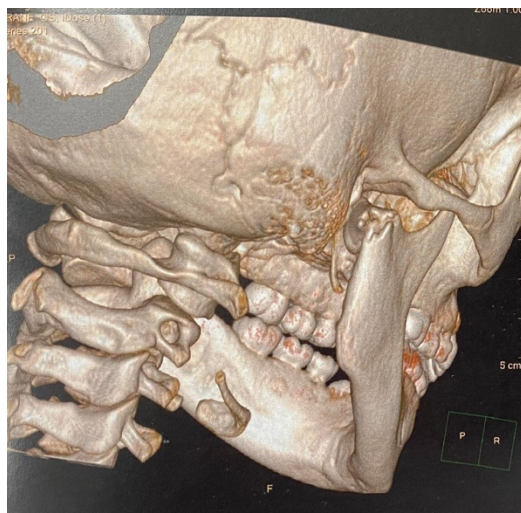


Figure 60: Reconstitution 3D



Figure 61: vue frontale postérieure en reconstitution 3D

6.1.1.6 Diagnostic

D'après les éléments cliniques et radiologique, le diagnostic est une fracture articulaire complète du condyle mandibulaire droit avec angulation à 90°. La fracture siège environ 7mm en dessous de la base de la tête du condyle. Les conséquences de ce type de fracture peuvent être l'asymétrie faciale, la perte de hauteur du côté fracturé, la déviation du menton à l'ouverture, la limitation de l'ouverture buccale.

6.1.1.7 Traitement effectué

Les 3 prises en charge possible d'une fracture mandibulaire sont le traitement chirurgical, le traitement orthopédique le traitement fonctionnel (notamment la rééducation).

Avec la chirurgie (ou réduction à foyer ouvert et fixation interne), la récupération de la hauteur du côté fracturé est envisageable. Mais cette option ne peut être retenue car exposerait à des risques non négligeables sur le court et long terme (Une fibrose voire une ankylose et une constriction des mâchoires surviendrait irrémédiablement avec conséquence sur la croissance des maxillaires).

Les fractures du condyle mandibulaire chez l'enfant sont le plus souvent traitées par voie fermée c'est à dire rééducation seule ou associée à un traitement orthodontique. Cette option prévient l'installation d'une ankylose temporo-mandibulaire, permet de garder une bonne mobilité de l'ATM en espérant que la croissance mandibulaire, qui est toujours en cours, permette de récupérer les décalages actuels sur le moyen et long terme. Dans le cas contraire, un traitement orthodontique ou orthodontico-chirurgical pourra toujours intervenir en phase de séquelles.

La prise en charge fonctionnelle a été choisie : la rééducation. Elle se compose d'une auto-rééducation avec des exercices à faire à la maison par l'enfant d'une part, et d'une autre par d'une rééducation avec un kinésithérapeute oro-facial. Pour que cette mise en œuvre porte ses fruits, un suivi régulier et une grande motivation du patient doivent être observées. Dans cette situation clinique le condyle est fracturé du côté droit, la propulsion va donc entrainer la mandibule à droite. Le but de la rééducation sera de favoriser la propulsion et la diduction du côté opposé : ici à gauche.

Par précaution, des arcs métalliques sur mesure ont été réalisés par un prothésiste après prise d'empreintes à l'alginat et réalisation de modèles d'étude en plâtre (figure 62 63).



Figure 62: vue de face des arcs métalliques maxillo-mandibulaires sur modèle en plâtre représentant la situation de l'enfant

Les arcs métalliques préformés seront liés aux dents de l'enfant par des ligatures périodentaires. Dans le cas de l'enfant, qui possède une denture mixte, il y a moins de dents disponibles pour soutenir les arcs, les dents de lait peuvent être en cours de rhizalyse et les couronnes des dents lactéales sont courtes et bulbeuses ce qui entraîne le glissement des ligatures périodentaires, sans oublier qu'ils peuvent être mal vécues par l'enfant. Nous les gardons en 2eme recourt.

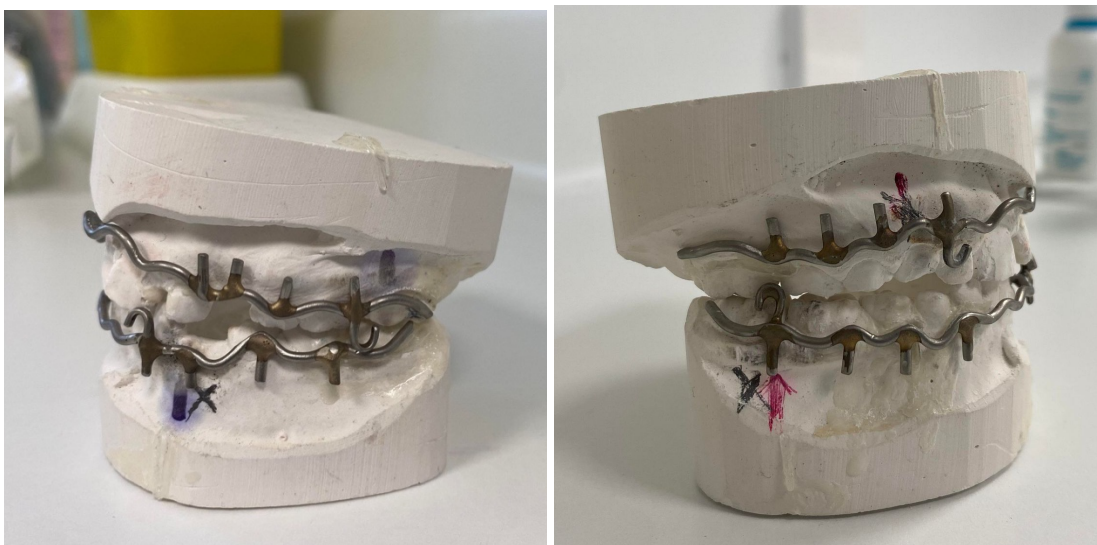


Figure 63: vue latérale gauche et droite des arcs métalliques maxillaire et mandibulaire

La rééducation passive immédiate :

Pour le confort du patient dans un premier temps l'idéal est de bloquer le maxillaire avec la mandibule durant une courte période. Les arcs métalliques sont immobilisés parallèles au plan d'occlusion.

La rééducation active :

Dans un second temps, des élastiques sont attachés sur les crochets afin de permettre à l'enfant de retrouver une mobilité et de guider celle-ci (figure 64 et 65).

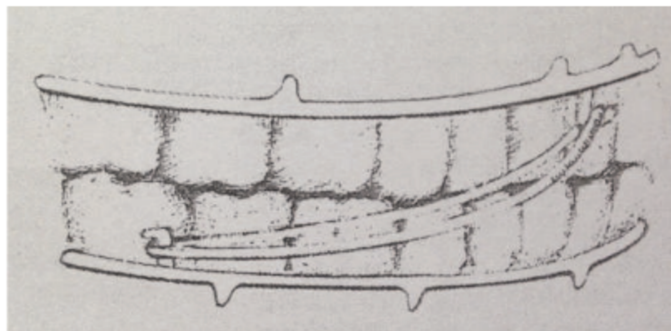


Figure 64: Tractions élastiques horizontales (20)

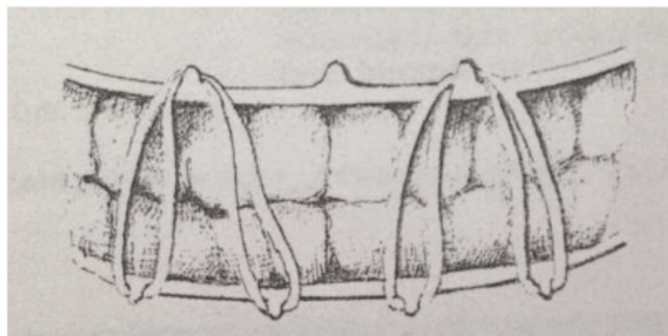


Figure 65: Tractions élastiques verticales (20)

Le condyle fracturé étant le droit, lors de l'ouverture buccale le menton se décale vers la droite. Les élastiques auront pour but de favoriser la latéralité gauche.

L'enfant portera les élastiques pour une durée de 15 jours à un mois. Le but du traitement est de passer délicatement d'une rééducation passive à un mélange actif passif puis de terminer par la rééducation active avec des exercices sans porter les arcs métalliques. A terme, la fonction est rétablie. L'enfant retrouve des latéralités et une ouverture non pathologique.

Point sur la croissance : La fracture a lieu au niveau du col du condyle en pleine croissance, très effilé et fragile. Vers 13 ans, le rythme de croissance s'accélère notamment au niveau de la mandibule, si une fracture condylienne unilatérale a lieu au cours de cette période, le risque d'asymétrie de la mandibule sera plus élevé.

6.1.1.8 Pronostic

L'auto-rééducation et l'accompagnement par un kinésithérapeute oro-facial donnent de très bons résultats malgré le jeune âge de la patiente qui se montre très consciencieuse à l'égard des exercices de rééducation.

6.1.1.9 Suivi

Suivi à court terme : de très bons progrès ont été constatés pour l'enfant malgré la difficulté à réaliser ces exercices à l'âge de 11 ans. Au fur et à mesure des consultations de suivi (06/09/2019, 18/09/2019, 02/10/2019), il a été constaté les éléments suivants :

- Ouverture buccale : améliorée à 47 mm.
- Propulsion mandibulaire arrivant en bout à bout (+1mm à 2 mois).
- Diduction gauche fortement améliorée :
 - o + 6mm par rapport à la ligne médiane en octobre 2019,
 - o + 9mm en décembre 2019,
 - o + 11mm un an après le traumatisme, en septembre 2020.

Au cours des rendez-vous de suivi, le plus important était de rappeler à l'enfant l'aspect capital des exercices de rééducation et de la motiver à poursuivre les mouvements de la meilleure manière pour ne pas biaiser les exercices de rééducation.

Le 22/10/2021 soit 2 ans après le traumatisme : l'enfant est à présent âgée de 13 ans et 3 mois. A ce jour les résultats sont très bons, en effet les fonctions mandibulaires sont correctes (ouverture, propulsion, diduction). Sur la radiographie de contrôle, nous observons un début de recentrage mandibulaire et remodelage condylien quia permit de rattraper le décalage. A cette date la rééducation par un kinésithérapeute oro-faciale est arrêtée et aucune rééducation n'est préconisée de manière régulière. Dans ce type de fracture avec une atteinte articulaire, un suivi régulier est primordial pour s'assurer de la mobilité de l'articulation. Aujourd'hui, un traitement orthodontique a démarré ce qui permet un suivi parallèle de la situation de l'enfant.

6.1.2 Cas n°2

6.1.2.1 Anamnèse

Sexe : M

Née le : 12/10/2015

Pas d'antécédents médico-chirurgicaux, de prise médicamenteuse ni d'allergie connue à ce jour.

6.1.2.2 Circonstances du traumatisme

Âge lors de la survenue du traumatisme : 5 ans et 11 mois

Date du traumatisme : 19/09/2021

Date du bilan initial : 20/09/2021

Cause : chute à vélo

6.1.2.3 Examen exo-buccal

Point d'impact mentonnier : plaie suturée en urgence

Limitation douloureuse de l'ouverture buccale

Otorragie gauche

Pas d'asymétrie du visage : pas de déviation du menton

Étages moyen et supérieur sans particularités

Douleurs région prétragienne gauche

Croutes conduit auditif externe gauche sans perforation tympanal d'après l'examen ORL

Ouverture buccale déviée à gauche

6.1.2.4 Examen endo-buccal

Ecchymose vestibulaire mandibulaire en regard des incisives centrales

Absence de fracture ou de fêlure dentaire

Denture temporaire

Occlusion normale et stable sans contact prématuré

Examen endobuccal difficile du fait de l'âge du patient et de la limitation de l'ouverture buccale mais il ne semble pas y avoir d'autre lésions particulières.

6.1.2.5 Examen radiologique

Au vu du jeune âge du patient et de la présence d'une otorragie, un scanner a été réalisé.

Remarque : dans le cas de suspicion de fracture condylienne, les examens de première intention sont la panoramique et la radiographie face basse si cela est possible en fonction notamment de l'âge du patient.

6.1.2.6 Résultats du Scanner

Les images objectivent une fracture mandibulaire condylienne gauche, de type capitale, concernant le tubercule interne du condyle (qui est luxé en interne) (figure 66).

Il ne semble pas y avoir de perte de hauteur considérable au niveau de la branche montante du côté fracturé.



Figure 66: coupes axiales mettant en évidence la fracture capitale du condyle gauche

6.1.2.7 Diagnostic

Le diagnostic est une fracture intra-articulaire condylienne gauche de type capitale car c'est la tête condylienne qui est ici fracturée. Dans ce cas il n'y a pas de répercussions sur l'occlusion, sur l'Intercuspidie maximale ni d'autres lésions objectivées.

6.1.2.8 Traitement effectué

- Prise en charge à court terme : au vu des fortes douleurs ressenties par l'enfant, un traitement antalgique et anti-inflammatoire a été mis en place durant une semaine, accompagnée d'une alimentation liquide. Très rapidement, un retour à une alimentation classique a été conseillé.
- Prise en charge à moyen et long terme : le traitement chirurgical n'est pas

envisageable car la fracture est intra-articulaire, une immobilisation par plaque d'ostéosynthèse entraînerait des séquelles articulaires avec ses répercussions néfastes sur la fonction et la croissance. Étant donné l'âge de l'enfant (5 ans), un traitement orthopédique ne serait pas idéal car ce type de traitement nécessite des appuis solides pour les arcs métalliques. Les dents lactéales de Yuri ne correspondant pas à ce critère. La meilleure attitude dans ce cas est le traitement fonctionnel. La rééducation avec un kinésithérapeute oro-facial permet de garder une mobilité au niveau de l'articulation temporo-mandibulaire du côté de la fracture et ainsi éviter les risques d'ankylose.

Le défi est d'espérer une croissance qui permettrait une récupération sans séquelle esthétique (notamment une asymétrie mandibulaire) ou fonctionnelle (par exemple la déviation de la mandibule à l'ouverture). Les exercices de rééducation ont démarré dès la fin de la semaine de repos et de médication par anti-inflammatoires et antalgiques.

Suivi : l'enfant a été adressé au CHU de Lille où il est actuellement suivi en ODF avec un traitement par appareillage. Le 10/01/2022, une amélioration des mobilités mandibulaires a été constatée, avec néanmoins persistance d'une latérodéviation mandibulaire gauche à l'ouverture buccale et à la propulsion, d'environ 3mm. La rééducation a donc été poursuivie durant 3 mois. Le 28/06/2022, lors de l'examen clinique, les mobilités mandibulaires sont parfaitement normales.

6.2 Cas numéro 3 traité par le service de Chirurgie Maxillo-Faciale de l'hôpital Roger Salengro de Lille

Le cas suivant a été pris en charge au urgences dentaires du Centre Abel Caumartin. Le patient a ensuite été redirigé dans le service de Stomatologie et chirurgie Maxillo-Faciale de l'hôpital Roger Salengro où il a été pris en charge par le Dr BEGUE Louis

6.2.1 Anamnèse

Sexe : M

Née le : 28/12/2003

Pas d'antécédents médico-chirurgicaux, de prise médicamenteuse ni d'allergie connue à ce jour.

6.2.2 Circonstances de survenue du traumatisme

Âge lors de la survenue du traumatisme : 18 ans

Date du traumatisme : 02/02/2022

Date du bilan initial : 03/02/2022

Cause : Rixe, coups portés au visage

6.2.3 Examen exo-buccal

Présence d'un hématome en avant de l'oreille, au niveau de l'ATM

Présence d'un trismus ; ouverture buccale limitée

Présence d'une asymétrie faciale

Étages moyen et supérieur sans particularités

Douleurs région prétragienne gauche

6.2.4 Examen endo-buccal

L'examen endo-buccal réalisé le jour de la consultation d'urgence révèle :

- Absence de fracture ou de fêlure dentaire.
- Denture définitive.
- Dysphagie ; difficulté à la déglutition rapportée par le patient.
- Douleurs à la mastication.
- Palpation vestibulaire et linguale douloureuse à gauche, secteur 3.
- Percussions à l'aide du manche métallique du miroir douloureuse au niveau de la canine mandibule gauche (dent n°33).
- Présence de saignement au niveau du sulcus de la dent n°33.
- Test de vitalité pulpaire : le test au froid sur la dent n°33 s'est révélé positif non exacerbé.
- La mobilité de la dent n°33 n'a pas été vérifiée.
- Occlusion dentaire perturbée.

6.2.5 Examens radiologiques

La radiographie panoramique (figure 67) réalisée en première intention est de bonne qualité, nous pouvons y objectiver 2 traits de fractures se situant tous 2 du côté gauche. Le plus évident se situe au niveau parasymphysaire, le deuxième au niveau du condyle gauche. Au niveau dentaire ;

- Nous constatons un élargissement de l'espace desmodontal en mésial de la dent

n°33.

- Le centre inter-incisif ne semble pas ou très peu dévié.



Figure 67: radiographie panoramique ayant été réalisée le jour du bilan initial

6.2.6 Diagnostic

Le diagnostic est une fracture bifocale mandibulaire concernant d'une part la parasymphyse gauche et d'une autre part une fracture sous condylienne basse gauche avec déplacement parasymphysaire. Les conséquences de ce type de fracture sont/peuvent être l'asymétrie faciale, la déviation du menton à l'ouverture, la limitation de l'ouverture buccale, la nécrose de l'organe dentaire associé au trait de fracture.

6.2.7 Traitement effectué

Le traitement choisi dans le cas du patient est orthopédique, il consiste en la réduction de la fracture par blocage maxillo-mandibulaire ou blocage inter-maxillaire (BIM) (figure 68 69).

Ici, la denture est définitive et non mixte. Le support dentaire est donc suffisamment stable et solide pour soutenir les arcs préformés. Protocole de la mise en place du blocage maxillo-mandibulaire :

- Mise en place des arcs préformés fixés par ligature métallique au collet de chaque dent.
- Nettoyage soigneux au sérum physiologique.
- Blocage maxillo-mandibulaire avec élastiques afin de retrouver une normocclusion.

- Contrôle radiologique post-opératoire confirmant l'absence de déplacement per-opératoire.

Les consignes post-opératoires sont un maintien du blocage inter-maxillaire 6 semaines associée à une alimentation liquide ainsi qu'un traitement antalgique.

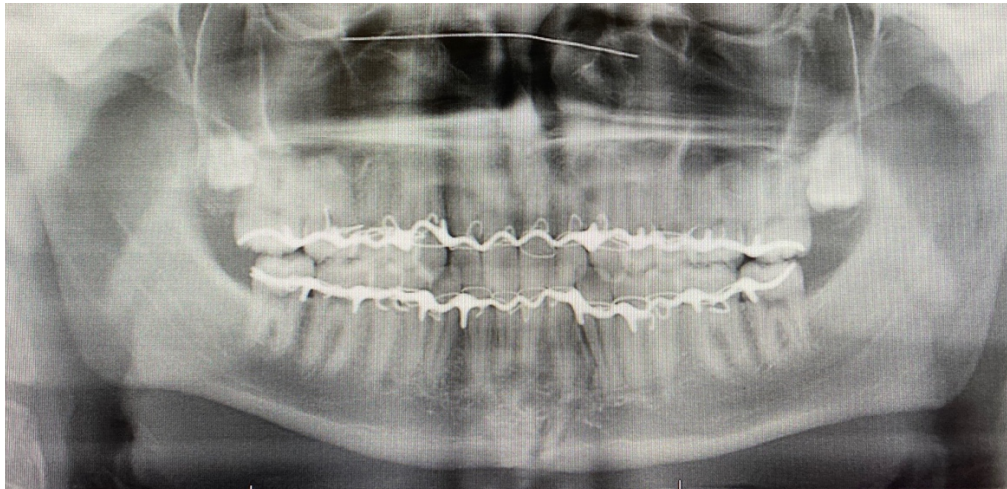


Figure 68: radiographie panoramique post-opératoire avec mise en place du blocage inter-maxillaire



Figure 69: radiographie face basse post-opératoire avec BIM en place

6.2.8 Suivi

Suivi à court terme : Le patient a été suivi en consultation à J-30 (le 07/03/2022). A l'examen clinique il n'a pas été relevé de trouble de l'articulé dentaire. A l'examen radiologique (panoramique dentaire), aucun déplacement secondaire n'a été observé. La conduite à tenir a été de conserver le blocage inter-maxillaire et de symétriser le blocage. A la 8^{ième} semaine de

traitement, toujours aucun trouble de l'articulé dentaire observé à l'examen clinique ni aucun trouble déplacement secondaire visible à la radiographie panoramique (figure 70). La consolidation osseuse étant en bonne voie, les arcs ont été retirés ce jour.



Figure 70: radiographie panoramique de contrôle ayant été réalisée lors de la 8ième semaine de BIM

Suivi à moyen terme : le patient a été revu en consultation 2 mois et demi après sa fracture bifocale de la mandibule. (le 25/05/2022). Cliniquement, le patient ne présente pas de trouble de l'articulé dentaire pas de limitation de l'ouverture buccale ni d'hypoesthésie du nerf mandibulaire (V3) (figure 71).

Les contrôles radiographiques réalisés ce jour sont également satisfaisants. Il a été convenu avec le patient d'éviter la pratique des activités à risque de traumatisme facial durant 2 semaines après la date de la consultation.



Figure 71: contrôle radiologique 2,5 mois après le traumatisme et après retrait du BIM

7 Conclusion

La prise en charge d'un traumatisme mandibulaire chez l'enfant relève d'un véritable défi thérapeutique.

Les données épidémiologiques peuvent être une aide pour le praticien lors de la suspicion de fracture. Le diagnostic devra être précis afin d'orienter l'enfant vers un traitement fonctionnel, chirurgical ou orthopédique, traitement qui sera adapté à l'âge du patient et au type de fracture.

Une prise en charge immédiate et pluridisciplinaire permet le succès thérapeutique et récupération totale des fonctions mandibulaires de l'enfant.

La croissance est un phénomène encore complexe aujourd'hui mais ce potentiel de croissance associé au traitement optimal du traumatisme est un véritable atout pour l'enfant victime d'une fracture mandibulaire.

Les connaissances plus approfondies pour le chirurgien-dentiste concernant le diagnostic des fractures mandibulaires chez l'enfant ainsi qu'une communication avec le chirurgien maxillo-facial permet une nette amélioration de la prise en charge de l'enfant victime d'un traumatisme mandibulaire. Le suivi régulier de l'enfant par son chirurgien-dentiste est la clé pour diminuer les impacts de la fracture au niveau des dents lactéales et permanentes.

Références bibliographiques

1. Maillot C, Kahn JL. Tête et cou: Anatomie topographique. Springer Science & Business Media; 2003. 232 p.
2. Netter FH, CO JS&. Atlas d'anatomie humaine. Elsevier Health Sciences; 2019. 666 p.
3. Davarpanah M, Demurashvili SSM Philippe Rajzbaum, Keyvan Davarpanah, Georgy. Manuel d'implantologie clinique. 3e édition - Editions Cdp: Concepts, intégration des protocoles et esquisses de nouveaux paradigmes. Initiatives Sante; 2015. 1207 p.
4. Cloquet J. Manuel d'anatomie descriptive du corps humain: Texte. Béchet; 1825. 580 p.
5. Croissance et développement des mâchoires | Bücco [Internet]. Bücco Orthodontie, par vos orthodontistes. [cité 1 mars 2022]. Disponible sur: <https://www.orthodontisteenligne.com/croissance-developpement-machoires/>
6. Lipski M, Tomaszewska IM, Lipska W, Lis GJ, Tomaszewski KA. The mandible and its foramen: anatomy, anthropology, embryology and resulting clinical implications. Folia Morphol. 2013;72(4):285-92.
7. Parada C, Chai Y. Mandible and Tongue Development. Curr Top Dev Biol. 2015;115:31-58.
8. L'évolution dentaire de l'enfant à l'adulte – Docteur Jocelyne SABATTIÉ Chirurgien-Dentiste à Mérignac [Internet]. [cité 28 juin 2022]. Disponible sur: <https://docteur-sabattie-roussillon-jocelyne.chirurgiens-dentistes.fr/les-soins/conseils-pratiques/>
9. Croissance du visage [Internet]. orl.nc. [cité 7 juin 2022]. Disponible sur: <https://orl.nc/pathologies-orl-chez-les-enfants/la-croissance-faciale/>
10. Généralités sur les fractures [Internet]. [cité 28 févr 2022]. Disponible sur: <https://www.efisioterapia.net/fr/generalites-sur-les-fractures-t-1164.html>
11. these262-18.pdf [Internet]. [cité 21 sept 2022]. Disponible sur: <http://wd.fmpm.uca.ma/biblio/theses/annee-htm/FT/2018/these262-18.pdf>
12. Herve V. Les traumatismes maxillo-faciaux et leurs implications en pratique odontologique: Intérêts d'une approche pluri-disciplinaire. :267.
13. Touré G, Meningaud JP, Bertrand JC. Fractures de la mandibule. EMC - Dent. 1 août 2004;1(3):228-43.
14. Cours [Internet]. [cité 30 nov 2021]. Disponible sur: <http://campus.cerimes.fr/chirurgie-maxillo-faciale-et-stomatologie/enseignement/stomatologie4/site/html/8.html>
15. Goth S, Sawatari Y, Peleg M. Management of pediatric mandible fractures. J Craniofac Surg. janv 2012;23(1):47-56.

16. Martin-Duverneuil N, Chiras J. 2- TRAUMATOLOGIE MAXILLO-FACIALE ET CONE BEAM. :76.
17. Fractures de la mandibule et médio-faciales - Blessures; empoisonnement [Internet]. Édition professionnelle du Manuel MSD. [cité 1 mars 2022]. Disponible sur: <https://www.msmanuals.com/fr/professional/blessures-empoisonnement/traumatisme-facial/fractures-de-la-mandibule-et-m%C3%A9dio-faciales>
18. Fracture-mandibulaire.png (1460×761) [Internet]. [cité 21 mars 2022]. Disponible sur: <https://www.medg.fr/wp-content/uploads/2017/05/Fracture-mandibulaire.png>
19. Ghasemzadeh A, Mundinger GS, Swanson EW, Utria AF, Dorafshar AH. Treatment of Pediatric Condylar Fractures: A 20-Year Experience. *Plast Reconstr Surg*. déc 2015;136(6):1279-88.
20. Vierre C. Prise en charge et rééducation des fractures du condyle mandibulaire de l'adulte: revue bibliographique. :117.
21. Lecomte L. DIPLÔME D'ETAT DE DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE. :97.
22. Mercier P, Bernard F, Delion M. Anatomie du nerf alvéolaire inférieur. :7.
23. Panoramique dentaire [Internet]. [cité 3 mai 2022]. Disponible sur: <http://centre-de-radiologie-bellevue.e-monsite.com/pages/panoramique-dentaire.html>
24. Rétrognathie (rétrognatisme) | Studio Dentaire [Internet]. [cité 12 sept 2022]. Disponible sur: <https://www.studiodentaire.com/conditions/fr/retrognathie.php>
25. Vo Quang S, Dichamp J, Tomat C, Vazquez MP, Picard A, Kadlub N. Traitement fonctionnel des fractures sous-condyliennes de l'enfant : une évaluation axiographique. *Rev Stomatol Chir Maxillo-Faciale Chir Orale*. déc 2016;117(6):372-8.
26. La classification orthognathique - Classe II - a - Dr Joël Defrancq [Internet]. [cité 12 sept 2022]. Disponible sur: <https://facialsulptureclinic.com/fr/surgery/orthognathic-classification/retrognathia-class-ii/>
27. Pirttiniemi P, Peltomäki T, Müller L, Luder HansU. Abnormal mandibular growth and the condylar cartilage. *Eur J Orthod*. 1 févr 2009;31(1):1-11.
28. Glazer M, Joshua BZ, Woldenberg Y, Bodner L. Mandibular fractures in children: Analysis of 61 cases and review of the literature. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 1 janv 2011;75(1):62-4.
29. Dia Tine S, Tamba B, Niang P, Gassama Barry C, Fatou Kébé N, Fatou Guèye N, et al. Fractures de la mandibule en pratique odontologique : à propos de 103 cas. *Médecine Buccale Chir Buccale*. 2009;15(3):137-45.
30. Masson E. Choc hypovolémique [Internet]. EM-Consulte. [cité 7 juill 2022]. Disponible sur: <https://www.em-consulte.com/article/1110216/choc-hypovolemique>
31. Muller-Bolla M. Guide d'odontologie pédiatrique, la clinique par la preuve, 2e édition. édition CdP.

32. Audrey DA. Traumatismes dentaires pédiatriques : quelle prise en charge par les omnipraticiens en cabinets libéraux de Nouvelle-Aquitaine? :66.
33. Vazquez MP, Kadlub N, Soupre V, Galliani E, Neiva-Vaz C, Pavlov I, et al. Plaies et traumatismes de la face de l'enfant. *J Eur Urgences Réanimation*. 1 juin 2017;29(2):125-41.
34. Goth S, Sawatari Y, Peleg M. Management of Pediatric Mandible Fractures. *J Craniofac Surg*. janv 2012;23(1):47-56.
35. Madsen M, Tiwana PS, Alpert B. The Use of Risdon Cables in Pediatric Maxillofacial Trauma: A Technique Revisited. *Craniofacial Trauma Reconstr*. 2012;5(2):107-10.
36. Le site de J. M. Hebting [Internet]. [cité 4 oct 2022]. Disponible sur: <http://jmhebting.free.fr/articles.php>
37. Centre Aquitain de Chirurgie Maxillo-Faciale à Bordeaux - Traumatologie faciale : les fractures de la mandibule [Internet]. [cité 19 sept 2022]. Disponible sur: <http://www.maxillo-faciale-bordeaux.com/maxillo-faciale-traumatologie-faciale-fractures-mandibule.php>
38. rabenatoandro.pdf [Internet]. [cité 26 sept 2022]. Disponible sur: <http://biblio.univ-antananarivo.mg/pdfs/rabenatoandro.pdf>
39. Bell RB, Kindsfater CS. The use of biodegradable plates and screws to stabilize facial fractures. *J Oral Maxillofac Surg Off J Am Assoc Oral Maxillofac Surg*. janv 2006;64(1):31-9.
40. Deleyiannis FWB, 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*. nov 2006;57(5):495-501.
41. Dominique DCL. UE 2- EC1 - Occlusodontie Fiche de cours n° 4 La cinématique mandibulaire. :13.
42. Pirttiniemi P, Peltomaki T, Muller L, Luder HansU. Abnormal mandibular growth and the condylar cartilage. *Eur J Orthod*. 1 févr 2009;31(1):1-11.
43. Admin_SfOdf. La croissance du visage en orthodontie [Internet]. SFODF. [cité 17 oct 2022]. Disponible sur: http://www.sfodf.org/avada_portfolio/le-traitement-de-lenfant-2/
44. Colombani M. Évaluation de la croissance mandibulaire par la modélisation 3D. 1995;72.
45. Delaire J, Haroun A. Le nouveau concept cortical : la mandibule (deuxième partie). *Bull L'Union Natl Pour L'Intérêt L'Orthopédie Dento-Faciale*. 2007;(32):16-22.
46. Enlow D. Facial Growth and Development. *Int J Orofacial Myology*. 1 oct 1979;5(4):7-10.

47. Tilotta F, Lévy G, Lautrou A. Anatomie dentaire. Elsevier Health Sciences; 2018. 319 p.
48. Swei Y, Mallick PC, Nagasaki T, Taguchi A, Fujita M, Tanimoto K. Radiographic evaluation of the fate of developing tooth buds on the fracture line of mandibular fractures. *J Oral Maxillofac Surg.* 1 janv 2006;64(1):94-9.
49. Koenig WR, Olsson AB, Pensler JM. The Fate of Developing Teeth in Facial Trauma: Tooth Buds in the Line of Mandibular Fractures in Children. *Ann Plast Surg.* mai 1994;32(5):503-5.
50. Prothèse et maintien de l'espace chez l'enfant [Internet]. Chouette Sourire - Cabinet dentaire pédiatrique. [cité 19 oct 2022]. Disponible sur: <https://www.chouettesourire.com/blog/2016/9/8/moksha-sample-blog-post-03-jtlg6>

Table des abréviations

ATM	: Articulation temporo-mandibulaire
NAI	: Nerf alvéolaire inférieur
OPT	: Orthopantomogramme
CBCT	: Cone beam computed tomography
CMID	: Certificat médical initial descriptif
BIM	: Blocage inter-maxillaire
MMF	: Fixation maxillo-mandibulaire
ORIF	: Open reduction and intern fixation
ODF	: Orthopédie Dento Faciale

Table des illustrations

Figure 1: La mandibule intégrée au squelette du crâne humain (2).....	13
Figure 2: vue latérale gauche de la mandibule (2)	14
Figure 3: Innervation mandibulaire (2).....	15
Figure 4: Vascularisation de la mandibule (6)	16
Figure 5: Muscles de l'appareil manducateur (7)	17
Figure 6: Mandibule de nouveau-né (2)	17
Figure 7: Embryologie de la mandibule (11).....	18
Figure 8: Croissance mandibulaire post-natale (5).....	19
Figure 9: Évolution de la dentition de l'enfant (8).....	19
Figure 10 : Schématisation de la croissance mandibulaire chez l'homme (9)	20
Figure 11: Les zones de faiblesse et de résistance de la mandibule (12)	22
Figure 12: Lignes de faiblesse mandibulaire favorisées par l'implantation dentaire (12)	23
Figure 13: Localisation des fractures mandibulaires et leur pourcentage de survenue (13)	23
Figure 14: Fracture de la portion dentée de la mandibule (14)	24
Figure 15: Radiographie panoramique mettant en évidence une fracture angulaire de la mandibule (17)	26
Figure 16: Classification des fractures mandibulaires (18).....	27
Figure 17: schématisation de trois types de fractures condyliennes en lien avec l'ATM(19)	27
Figure 18: schématisation des différents types de fracture condylienne et leurs degrés de déplacement (19)	28
Figure 19: Signes cliniques des fractures de la région condylienne : fracture unilatérale (14).....	29
Figure 20: Incidence face basse (20).....	30
Figure 21: Incidence face basse d'une fracture trifocale chez l'enfant (sous condyliennes bilatérales et symphysaire) (14).....	30
Figure 22: Trajet du nerf alvéolaire inférieur (21).....	31
Figure 23: Panoramique dentaire réalisée chez un enfant en denture mixte. (23).....	33
Figure 24: Rétrognathisme mandibulaire (26)	34
Figure 25: Causes des fractures mandibulaires chez l'enfant répertoriées par le Soroka University Medical Center en 2010 (28)	37
Figure 26: Sites de fractures mandibulaires chez l'enfant répertoriées par le Soroka University Medical Center en 2010 (28)	38
Figure 27: Répartition des fractures mandibulaires selon le sexe (29).....	38
Figure 28: Palpation faciale à la recherche d'une fracture mandibulaire (11)	40
Figure 29: Plaie au point d'impact mandibulaire chez un enfant (33).....	41
Figure 30: plaie franche de la muqueuse labiale interne suturée au fil tressé résorbable (31).....	42
Figure 31: arbre décisionnel diagnostique en fonction des tests cliniques (31).....	43
Figure 32: Mobilisation active aidée pour la propulsion (36).....	46
Figure 33: Mobilisation active aidée pour la diduction (36).....	46
Figure 34: Mobilisation active aidée pour l'ouverture buccale (36)	46
Figure 35: Blocage maxillo-mandibulaire par arcs métalliques rigides et élastiques(39)	49
Figure 36: Technique de pose d'un câble de Risdon pour la fixation maxillo-mandibulaire des fractures maxillo-faciales pédiatriques (35).....	50
Figure 37: Câble de Risdon mis en place au maxillaire et à la mandibule (35).....	51
Figure 38: fracture complète et déplacée de la mandibule chez un enfant de 4 ans ayant été traitée par fixation interne à l'aide de plaque et vis d'ostéosynthèse (40)	53
Figure 39: voie endobuccale vestibulaire inférieure(11).....	54
Figure 40: miniplaque, microplaque et vis d'ostéosynthèse mandibulaire (11).....	55
Figure 41: La pente condylienne (41)	59
Figure 42: Axiographie réalisée sur une enfant victime de fracture sous-condylienne	59
Figure 43: Axiographie d'une fracture sous-condylienne droite	60
Figure 44: déviation de la mandibule à l'ouverture du côté du condyle disloqué (40)	61
Figure 45: Structure histologique du condyle mandibulaire en croissance (44)	63
Figure 46: Phénomènes d'apposition et de résorption au niveau de la branche montante mandibulaire (44).....	64
Figure 47: Microradiographie du condyle dans le cadre d'une fracture du col mandibulaire chez une adolescente (42).....	65
Figure 48: Les âges d'éruption dentaire ; tableau récapitulatif (47).....	66
Figure 49: Anomalies dentaires retrouvés au cours d'une étude ciblant 66 dents en développement sur 28 patients présentant une fracture de la mandibule. 34 présentaient une anomalie relevée ici.(48)	67

Figure 50: Radiographie dentaire montrant une fracture parasymphysaire chez un patient de 4 ans impliquant les bourgeons dentaires des incisives centrales mandibulaires (31 et 41)(48).....	67
Figure 51: Radiographie rétro-alvéolaire réalisée 7 ans après le traumatisme et montrant l'apparition de nodule sur la racine de la ainsi que 2 courbures anormales (48).....	67
Figure 52: Radiographies panoramique post fracture symphysaire gauche chez un enfant de 4 ans et contrôle 8 ans plus tard (48).....	68
Figure 53: Photographie endo-buccale d'une extrusion de la 51 (31).....	71
Figure 54: Luxation latérale de la 61(31).....	72
Figure 55: contention souple mise en place dans le cadre d'une réimplantation de 11 et 21 (31).....	73
Figure 56: Mainteneur d'espace pédodontique (50).....	74
Figure 57: radiographie panoramique.....	76
Figure 58: Scanner en coupe coronale.....	76
Figure 59: Scanner en coupes axiales.....	77
Figure 60: Reconstitution 3D.....	77
Figure 61: vue frontale postérieure en reconstitution 3D.....	77
Figure 62: vue de face des arcs métalliques maxillo-mandibulaires sur modèle en plâtre représentant la situation de l'enfant.....	79
Figure 63: vue latérale gauche et droite des arcs métalliques maxillaire et mandibulaire.....	79
Figure 64: Tractions élastiques horizontales (20).....	80
Figure 65: Tractions élastiques verticales (20).....	80
Figure 66: coupes axiales mettant en évidence la fracture capitale du condyle gauche.....	83
Figure 67: radiographie panoramique ayant été réalisée le jour du bilan initial.....	86
Figure 68: radiographie panoramique post-opératoire avec mise en place du blocage inter-maxillaire.....	87
Figure 69: radiographie face basse post-opératoire avec BIM en place.....	87
Figure 70: radiographie panoramique de contrôle ayant été réalisée lors de la 8ième semaine de BIM.....	88
Figure 71: contrôle radiologique 2,5 mois après le traumatisme et après retrait du BIM.....	88

Thèse d'exercice : Chir. Dent. : Lille : Année 2023 – N°:

Prise en charge des traumatismes mandibulaire chez l'enfant et impacts sur la croissance – en lien avec l'étude de cas cliniques / **FASQUELLE Fanny**.- p. 98 : ill. 71 ; réf. 50.

Domaines : Chirurgie, odontologie pédiatrique

Mots clés libres : Traumatisme mandibulaire, fracture, croissance, traitement orthopédique, rééducation, traitement chirurgical

Résumé de la thèse :

Le traumatisme mandibulaire chez l'enfant demeure rare mais une prise en charge adaptée à l'âge du patient et au lieu de fracture est indispensable. De nombreuses techniques voient le jour pour répondre à la complexité d'une fracture en période de croissance chez l'enfant. Les impacts d'une fracture mandibulaire et de ses traitements sont de mieux en mieux connus. Ces connaissances permettent aujourd'hui de diminuer considérablement les conséquences fonctionnelles et esthétiques d'un traumatisme mandibulaire chez l'enfant. Le suivi par le chirurgien-dentiste permet d'accompagner l'enfant et son parent au cours de la prise en charge mais également d'adapter le suivi qui lui est nécessaire tout au long de sa vie.

JURY :

Président : Madame la Professeure Caroline DELFOSSE

Assesseurs :

Madame le Docteur Amélie DE BROUCKER

Monsieur le Docteur Laurent NAWROCKI

Monsieur le Docteur Maxime LOOCK