



Traitement chirurgical des fractures sous-condyliennes de la mandibule par voie sous-angulo-mandibulaire haute

Expérience du service de chirurgie réparatrice, maxillo-faciale et stomatologie, CHU Hassan II Fès

Mémoire présenté par :

DOCTEUR TITOU Anouar

Né le 08/08/1993 à TAZA

Mémoire Pour l'obtention du diplôme de spécialité en médecine

Option : STOMATOLOGIE ET CHIRURGIE MAXILLO-FACIALE

Sous la direction de Professeur : KAMAL DOUNIA

Session Juin 2025


Pr. KAMAL Dounia
Chef du Service de Chirurgie
Réparatrice Maxillo-faciale
HOPITAL OUFAR BRISSI
U. Hassan II FES

PLAN

PLAN	1
INTRODUCTION	6
RAPPELS ANATOMIQUES	10
I. La mandibule	11
1. Le corps mandibulaire	11
1.1. La face externe.....	11
1.2. La face interne.....	12
1.3. Le bord supérieur	12
1.4. Le bord inférieur	12
2. Le ramus (branche montante)	13
II. L'articulation temporo-mandibulaire (ATM)	15
1. Les surfaces osseuses de l'ATM : une instabilité structurelle	16
2. Le disque articulaire : un facteur clé de stabilité.....	19
3. Les structures de soutien de l'ATM	23
4. Les muscles moteurs de l'ATM	25
5. Innervation des muscles de l'ATM.....	29
III. Physiologie :	30
1. Croissance de l'os mandibulaire	30
2. Cinématique mandibulaire.....	32
2.1. Positions de référence	32
2.2. Mouvements mandibulaires	32
3. Biomécanique de la mandibule	36
3.1. Théorie de fusible mécanique	36
3.2. Forces appliquées à la mandibule	37
3.3. Zones de fragilité et transmission des forces	38
3.4. Impact biomécanique des fractures mandibulaires	39
3.5. Principes biomécaniques du traitement des fractures	39
IV. Classification des fractures mandibulaires :	41
1. Classification de Dingman et Natvig	41
2. Classification de Gola	43
3. Sous-classification des fractures du processus condylien de la mandibule	43

V. Physiopathologie des fractures mandibulaires	45
1. Mécanismes des fractures	45
2. Déplacements des fragments fracturaires	46
3. Rôle des muscles dans les déplacements fracturaires.....	48
4. Influence du trait de fracture sur les déplacements	50
5. Impact de l'édentation sur la stabilité des fractures	51
PATIENTS ET METHODES.....	52
I. Matériels.....	53
1. Objectif de l'étude.....	53
2. Critères d'inclusion	53
3. Critères d'exclusion	54
4. Méthodologie.....	54
4.1. Recueil des données	54
4.2. Recherche bibliographique	54
5. Considérations éthiques.....	54
RESULTATS	55
I. Répartition géographique :.....	56
II. Étude épidémiologique :.....	57
1. Fréquence des cas :.....	57
2. Âge des patients :	58
3. Répartition par sexe :.....	59
4. Étiologies :.....	60
5. Types de fractures :.....	61
6. Mécanismes traumatiques :.....	61
III. Étude clinique :.....	62
1. Délai de consultation :.....	62
2. Examen clinique général :.....	62
2.1. Examen maxillo-facial :.....	63
a. Inspection :	63
b. Palpation faciale :	65
c. Examen buccal :	66
IV. Données radiologiques :.....	67

1. Radiographie panoramique (orthopantomogramme) :	67
2. Lésions associées :	70
3. Prise en charge thérapeutique :	71
3.1. Gestes d'urgence :	71
3.2. Volet médical :	71
3.3. Volet squelettique :	72
3.4. Délai pré-thérapeutique :	72
3.5. Indications chirurgicales :	73
3.6. Préparation des patients à l'intervention chirurgicale :	73
4. Voie d'abord :	74
5. Durée de l'intervention :	77
6. Durée d'hospitalisation :	77
7. Suites opératoires et évolution :	77
7.1. Suites post-opératoires :	77
7.2. Évolution :	78
8. Complications et séquelles :	78
8.1. Complications immédiates :	78
8.2. Complications secondaires :	79
9. Séquelles :	79
9.1. Séquelles fonctionnelles :	79
9.2. Séquelles esthétiques :	79
DISCUSSION	81
I. Étude épidémiologique	82
1. Fréquence	82
2. Âge	83
3. Sexe	84
4. Étiologies	85
II. Étude clinique et radiologique	86
1. Examen maxillo-facial	86
2. Examen radiologique	87
III. Formes cliniques	89
1. Formes topographiques	89

2. Formes selon le site de la fracture	91
3. Formes associées	91
IV. Prise en charge thérapeutique	93
1. Gestes d'urgence	93
2. Indications du traitement chirurgical	93
3. Voie d'abord chirurgicale	94
4. Techniques de fixation et suivi post-opératoire	96
V. Résultats et complications	97
1. Résultats fonctionnels et esthétiques	97
2. Complications post-opératoires	99
3. Évolution et satisfaction des patients	100
CONCLUSION	101
RESUMES	103
BIBLIOGRAPHIE.....	109
ANNEXES	117

INTRODUCTION

Les fractures sous-condyliennes de la mandibule représentent une part significative des traumatismes maxillo-faciaux, avec une incidence estimée entre 25 % et 35 % des fractures mandibulaires [1]. Ces fractures surviennent généralement à la suite de traumatismes directs ou indirects, tels que les accidents de la voie publique, les chutes et les agressions [2]. En raison de leur localisation au sein de l'appareil manducateur, elles peuvent engendrer des complications fonctionnelles majeures, notamment des troubles de l'occlusion, une limitation de l'ouverture buccale et, dans certains cas, une ankylose de l'articulation temporo-mandibulaire (ATM) [3].

Le choix du traitement des fractures sous-condyliennes fait encore l'objet d'un débat parmi les chirurgiens maxillo-faciaux. D'un côté, l'approche conservatrice, impliquant l'immobilisation intermaxillaire et la rééducation fonctionnelle, peut être indiquée dans certains cas. De l'autre, la réduction chirurgicale avec ostéosynthèse s'impose comme l'option privilégiée lorsque le déplacement est important ou en cas d'instabilité du foyer fracturaire [4]. L'objectif du traitement est de restaurer la morphologie condylienne tout en maintenant une fonction articulaire et occlusale optimale, tout en minimisant les complications associées à l'abord chirurgical, notamment les atteintes du nerf facial et les séquelles cicatricielles [8].

Différentes voies d'abord ont été développées pour optimiser la prise en charge chirurgicale des fractures sous-condyliennes. La voie préauriculaire offre un accès direct au condyle mais expose le patient à un risque accru de lésion du nerf facial et de fistules salivaires [5]. La voie

rétromandibulaire permet un meilleur contrôle de la réduction mais reste associée à un taux non négligeable de parésies faciales temporaires [6]. La voie submandibulaire de Risdon, bien qu'utilisée depuis plusieurs décennies, implique une incision relativement basse qui limite la visibilité et nécessite une dissection extensive des tissus mous, augmentant le risque de complications [9].

C'est dans ce contexte qu'a émergé la voie d'abord sous-angulo-mandibulaire haute, introduite par Meyer et al. en 2006, comme une alternative prometteuse [9]. Cette approche, dérivée de la voie de Risdon, a été conçue pour optimiser l'accès au foyer de fracture tout en réduisant le risque de complications post-opératoires.

Grâce à une incision plus haute et mieux positionnée dans un pli cutané naturel, elle permet une meilleure exposition du site fracturaire et une ostéosynthèse plus stable, tout en limitant le traumatisme des structures environnantes [7,9]. Comparée aux autres voies d'abord, elle présente plusieurs avantages : un faible taux de parésie faciale transitoire (2,2 %, contre 6,8 % pour la voie rétromandibulaire et 5 % pour la voie préauriculaire) [7], une cicatrice discrète avec une rançon esthétique minimale [7,8], et un risque réduit de complications infectieuses ou cicatricielles [9].

Toutefois, malgré ces avantages, l'adoption de la voie d'abord sous-angulo-mandibulaire haute (la voie de Risdon) reste encore sujette à discussion et nécessite des études cliniques complémentaires pour en préciser les indications optimales. L'objectif de cette étude est donc d'évaluer l'intérêt de cette technique dans la prise en charge des fractures

sous-condyliennes à travers l'expérience du service de stomatologie, chirurgie maxillo-faciale et reconstructrice du CHU Hassan II de Fès.

Nous nous attacherons à analyser ses indications, ses résultats fonctionnels et esthétiques ainsi que ses complications, en les comparant aux autres modalités thérapeutiques disponibles, afin d'apporter une contribution à l'amélioration des protocoles de prise en charge de ces fractures.

RAPPELS ANATOMIQUES

I. La mandibule [10, 11, 12].

La mandibule est l'unique os mobile du visage. Elle est médiane, impaire et symétrique, et se distingue par sa forme en fer à cheval, composée d'un corps (corpus) prolongé de deux branches montantes (ramus). Elle constitue l'étage inférieur du squelette facial. Son corps supporte les dents et sert d'ancrage aux muscles abaisseurs, tandis que les ramus accueillent les puissants muscles élévateurs.

La mandibule joue un rôle central dans la physiologie du système manducateur. Sa structure complexe, composée d'un corps et de branches montantes, permet un équilibre fonctionnel entre mastication, déglutition et phonation. La compréhension approfondie de son anatomie est essentielle pour l'approche clinique et chirurgicale des pathologies de l'articulation temporo-mandibulaire.

1. Le corps mandibulaire

Le corps mandibulaire adopte une forme arquée avec une concavité orientée vers l'arrière. Il est constitué de :

- ▲ **Deux faces** : une externe et une interne (buccale).
- ▲ **Deux bords** : un bord supérieur alvéolaire et un bord inférieur basilaire.

1.1. La face externe

Presque plane ou légèrement concave dans le sens vertical, cette face présente des structures caractéristiques : l'éminence mentonnière convexe

en avant, le trou mentonnier situé latéralement et la ligne oblique plus en retrait. Son accessibilité par voie transorale en fait un site privilégié pour l'abord chirurgical, minimisant ainsi les cicatrices cutanées.

1.2. La face interne

Cette face, fortement concave vers l'arrière, est marquée par la ligne oblique interne, qui sert de point d'attache au muscle mylohyoïdien. Sur la ligne médiane, elle comporte les quatre apophyses géni, qui assurent l'insertion des muscles géniohyoïdiens et génioglosses.

1.3. Le bord supérieur

Appelé bord alvéolaire, il est creusé d'alvéoles dentaires, de forme conoïde, destinées aux dents. Chez l'adulte, il comprend seize alvéoles séparées par des septums inter-alvéolaires. Sa présence est étroitement liée à la dentition, d'où l'expression : « l'os alvéolaire naît et meurt avec les dents ».

1.4. Le bord inférieur

Ce bord est solide, épais et convexe. Dans sa partie postérieure, il présente un sillon où chemine l'artère faciale. Il constitue également le passage du pédicule vasculo-nerveux alvéolaire inférieur au sein du canal mandibulaire. Situé dans une zone de faibles contraintes mécaniques, il doit être préservé lors des interventions chirurgicales impliquant la branche horizontale.

2. Le ramus (branche montante)

Les branches montantes de la mandibule sont des structures quadrilatères aplaties transversalement, orientées en haut et en arrière, et formant un angle droit avec le corps mandibulaire. Chaque ramus présente les caractéristiques suivantes :

- **Face externe** : Sa partie inférieure, la tubérosité massétérique, est rugueuse et présente des crêtes inconstantes. Elle sert d'ancrage au muscle masséter. Les ramus, profondément enfouis et entourés de masses musculaires, sont généralement abordés par voie cutanée, une approche complexifiée par la présence du nerf facial.
- **Face interne** : Elle est marquée en son centre par l'orifice du canal mandibulaire, bordé en avant par l'épine de Spix. Dans sa partie inférieure, elle sert de point d'attache au muscle ptérygoïdien médial.
- **Bord antérieur** : Mince et tranchant, il se prolonge avec la ligne oblique externe et sert d'insertion au muscle temporal.
- **Bord postérieur** : Épais, il est en relation avec la glande parotide et assure l'attache du ligament stylo-mandibulaire.
- **Bord inférieur** : Fin, il s'unit au bord postérieur pour former l'angle mandibulaire, également appelé gonion.
- **Bord supérieur** : Il porte deux apophyses distinctes :
 - ▲ **Le processus coronoïde (antérieur)**, qui reçoit l'insertion du muscle temporal.

- ▲ Le condyle (postérieur), qui s'articule avec la fosse mandibulaire du temporal par l'intermédiaire du disque articulaire.
- ▲ Ces deux processus sont séparés par l'échancrure sigmoïde, permettant le passage de l'artère et du nerf massétéris.
- ▲ La tête condylienne repose sur un col effilé et cylindrique, facilitant l'articulation avec le disque articulaire.

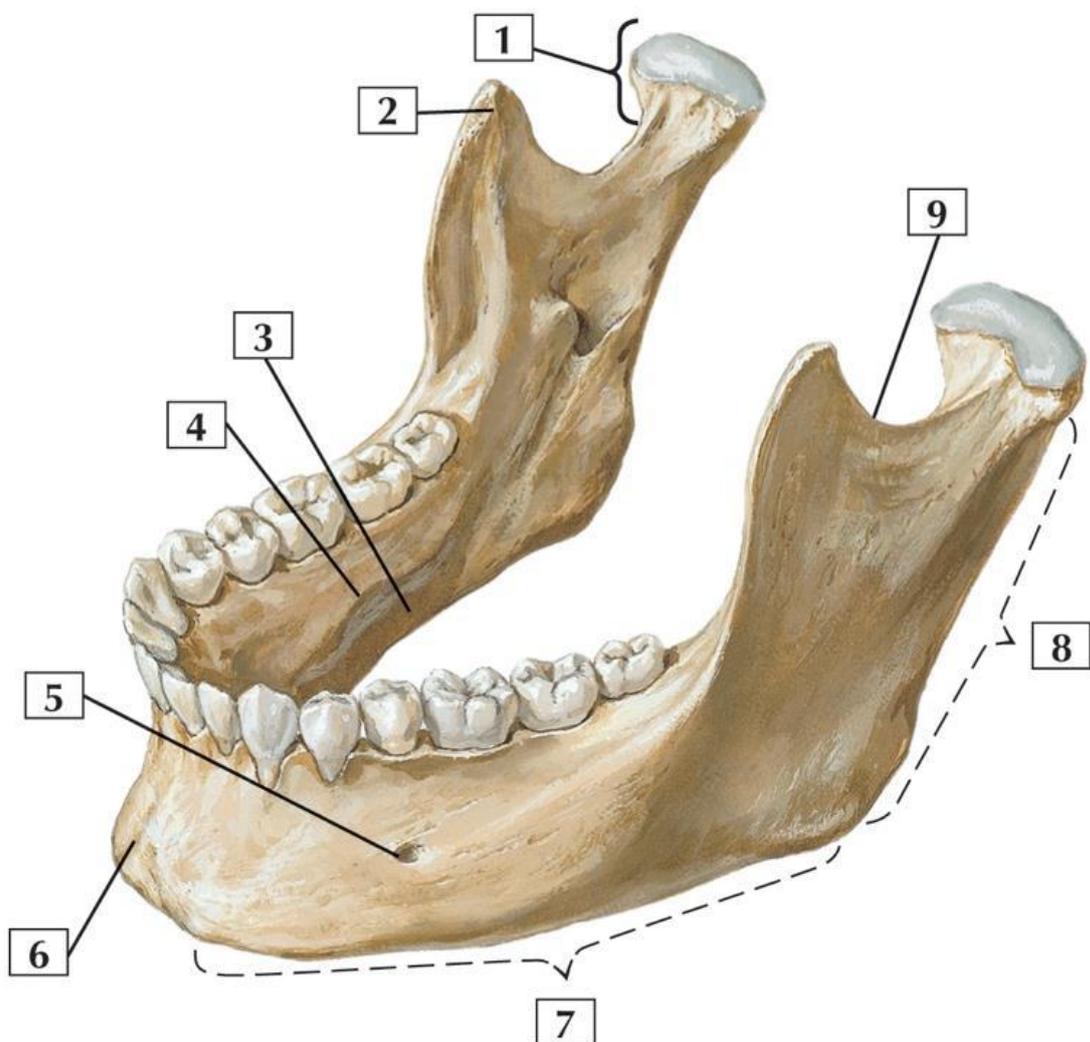


Figure 1 : Schéma de l'os mandibulaire [13], avec 1 : processus condyloïde, 2 : processus coronoïde, 3 : fosse mandibulaire, 4 : ligne mylo-hyoïdienne, 5 : foramen mentonnier, 6 : protubérance mentonnaire, 7 : corps, 8 : branche montante, 9 : incisure mandibulaire.

II. L'articulation temporo-mandibulaire (ATM)

L'articulation temporo-mandibulaire (ATM) est une articulation synoviale bicondyalaire à disque interposé, reliant la base du crâne à la mandibule. Comme toute articulation synoviale, elle doit assurer un équilibre entre stabilité et mobilité [14]. Sa particularité réside dans son fonctionnement en paire : chaque ATM ne peut se mouvoir indépendamment de son homologue controlatéral. De plus, en position de bouche fermée, une troisième composante intervient : l'occlusion dentaire [15].

Cette spécificité confère à l'ATM un rôle dans une unité fonctionnelle plus large, appelée articulation temporo-mandibulo-occlusale. Un autre élément distinctif est la présence d'un disque articulaire, séparant l'ATM en deux compartiments : l'un inférieur, disco-mandibulaire, et l'autre supérieur, disco-temporal. En continuité avec le muscle ptérygoïdien latéral, ce disque accompagne les déplacements du condyle mandibulaire, jouant ainsi un rôle majeur dans la stabilité de l'ATM.

L'exploration radiologique de cette articulation doit être réalisée à la fois en statique et en dynamique, afin d'évaluer la coaptation du disque et du condyle lors des mouvements d'ouverture et de fermeture de la bouche. Les troubles fonctionnels de l'ATM sont fréquents dans la population générale, mais il convient de ne pas les confondre avec les véritables arthropathies articulaires.

1. Les surfaces osseuses de l'ATM : une instabilité structurelle

L'ATM est une articulation bicondyloire opposant le processus condyloire de la mandibule au tubercule articulaire de l'os temporal. Le compartiment supérieur appartient à la portion squameuse du temporal. En observant son organisation antéro-postérieure, on distingue plusieurs structures :

- Le tubercule articulaire, une saillie transversale recouverte de fibrocartilage articulaire ;
- La fosse mandibulaire, une dépression marquée par la présence de la fissure pétro-squameuse, divisant cette fosse en deux parties.

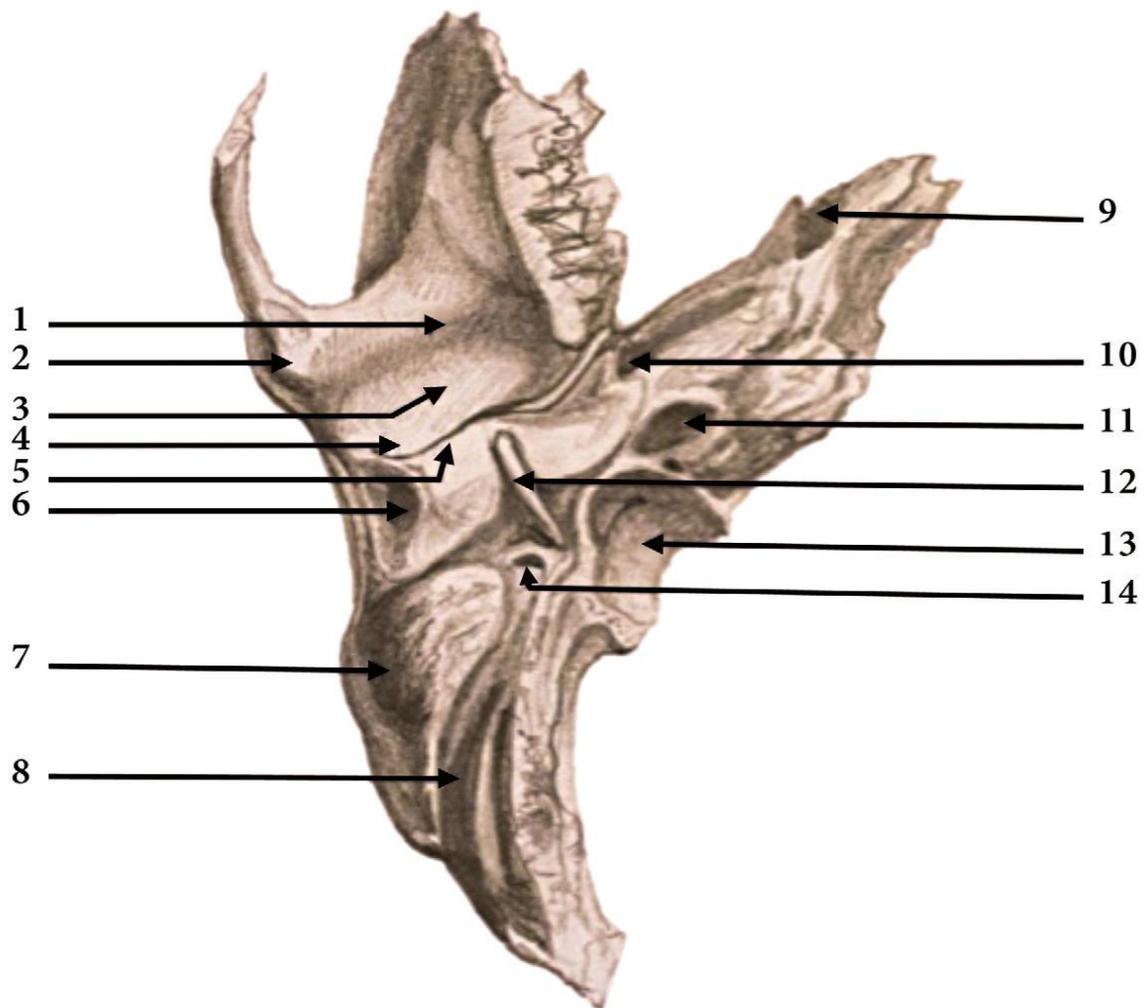


Figure2 : Os temporal droit face exocrânienne en vue basilaire[16], avec :

- 1 : tubercule articulaire.
- 2 : tuberculezygomatique antérieur.
- 3 : fossemandibulaire.
- 4 : tubercule zygomatiquepostérieur.
- 5 : scissure pétro–tympanosquameusebifurquant au tegmen tympani.
- 6 : méat acoustique externe.
- 7 : processus mastoïde donnant insertionau muscle sterno–cléido–mastoïdien.
- 8 : incisure du digastrique.
- 9 : canal carotidien (orifice exocrânien).
- 10 : orifice du canal musculo–tubaire, empreinte de la trompe d’Eustache, dontune partie cachée sur la figure (canalmusculo–tubaire supérieur) mène autenseur du tympan.
- 11 : canal carotidienlivrant passage à l’artère carotide interne.
- 12 : processus styloïde sur lequel s’insèrele ligament stylo–hyoïdien.
- 13 : fossejugulaire. 14 : foramen stylo–mastoïdien(orifice exocrânien du nerf facial).

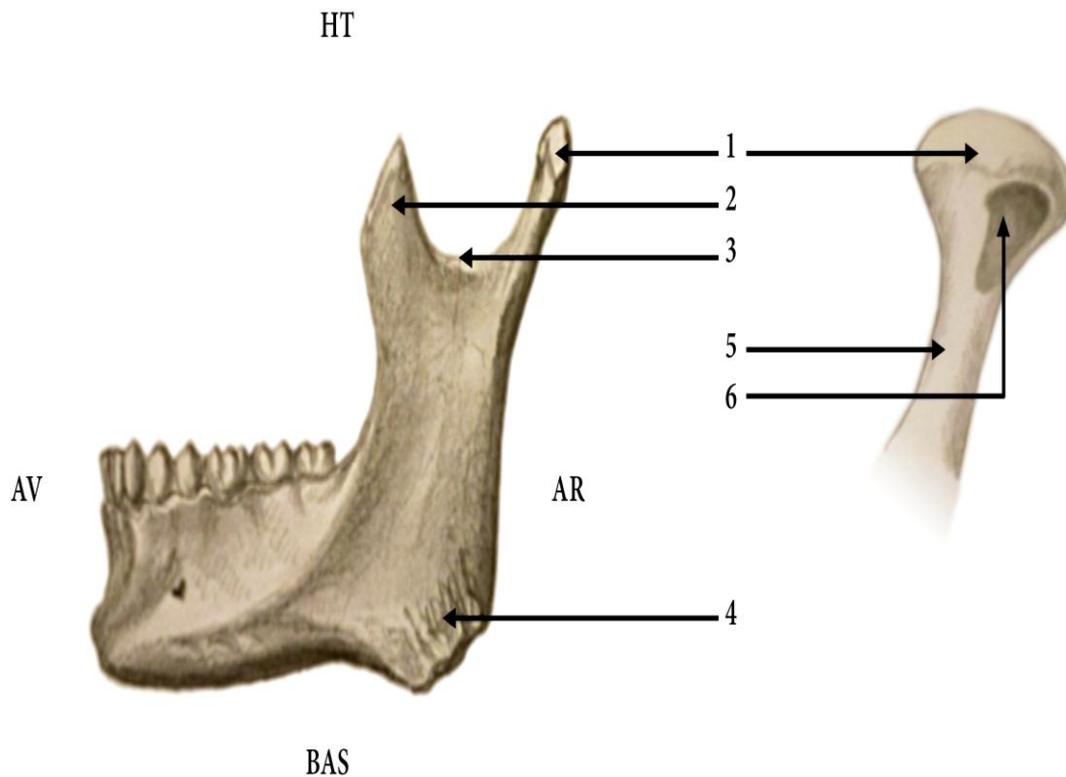


Figure 3: Os mandibulaire face latérale et détail du processus condyloire en vue antéro-médiale [16], avec :

- 1 : processus condyloire.
- 2 : processus coronoïde.
- 3 : incisure mandibulaire.
- 4 : crêtes d'insertion du muscle masséter et angle gonioqueen partie basse du ramus ou branche montante.
- 5 : col du processus condyloire.
- 6 : fossette ptérygoïdienne.

Cette fosse est bordée en avant par le tubercule articulaire, en arrière par le méat acoustique externe, latéralement par la racine du zygoma et médialement par l'épine du sphénoïde. Seule la zone antérieure à la fissure pétro-squameuse est recouverte de fibrocartilage et participe réellement à l'articulation. L'opposition de deux structures convexes rend cette articulation intrinsèquement instable.

2. Le disque articulaire : un facteur clé de stabilité

L'ATM bénéficie de la présence d'un disque articulaire, une structure fibrocartilagineuse biconcave, plus mince en son centre et épaissie en périphérie [17]. Sa partie centrale, avasculaire et non innervée, assure une répartition homogène des charges mécaniques. Ce disque possède un bourrelet postérieur d'environ 4 mm, comblant la fosse mandibulaire en position de repos, et un bourrelet antérieur plus mince (2 mm).

L'arrière du disque est ancré par la zone bilaminaire, une structure à deux feuillets :

- Un feuillet supérieur rejoignant la fissure pétro-tympanique,
- Un feuillet inférieur se fixant au col du condyle mandibulaire.

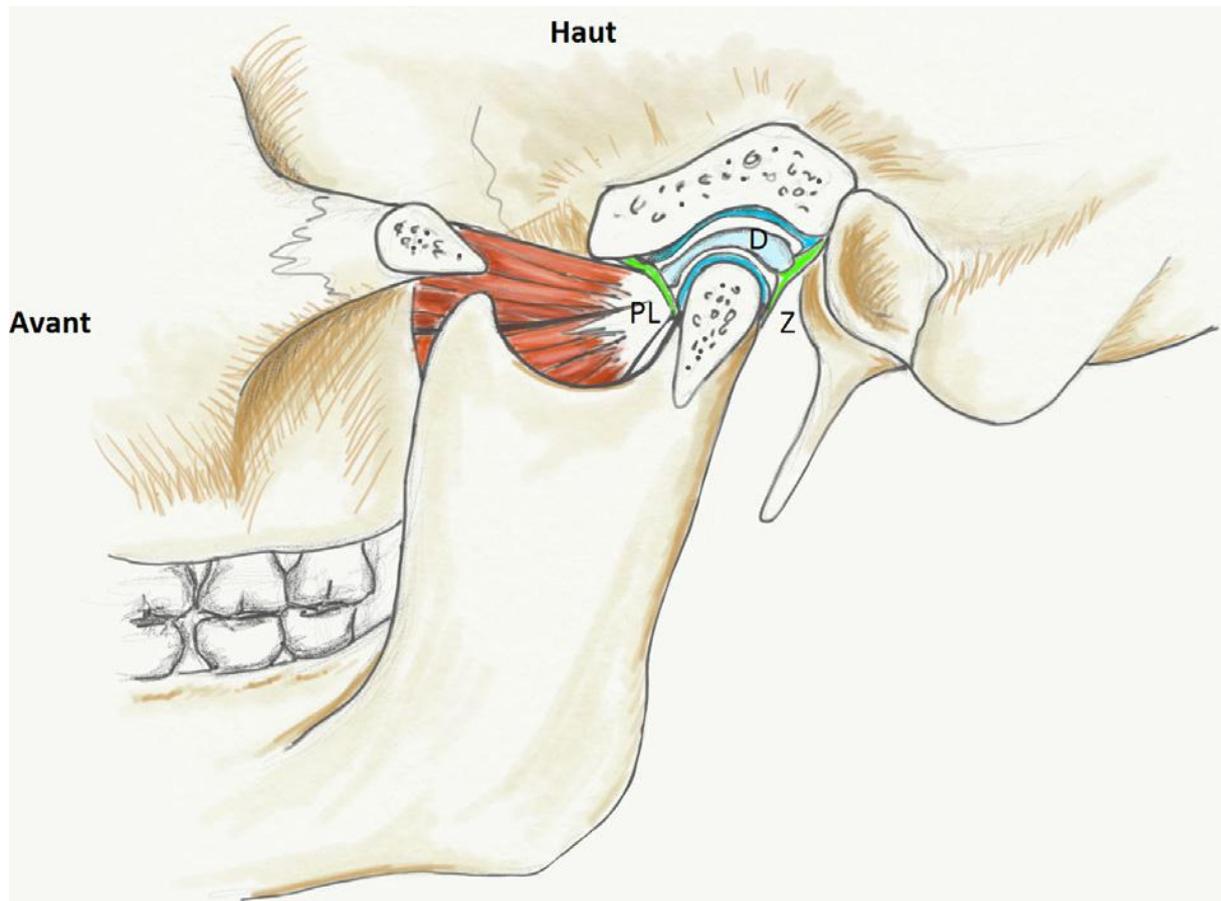


Figure 4: Coupe para-sagittale de l'articulation temporo-mandibulaire gauche montrant le disque articulaire (D) qui s'attache en avant au muscle ptérygoidien latéral(PL) et se prolonge en arrière par la zone bilaminaire (Z) qui se divise en deuxfeuillets : un feuillet supérieur qui se termine au niveau de la fissure petro-tympanique et un feuillet inférieur qui s'insère sur le col du condyle mandibulaire.

[16]

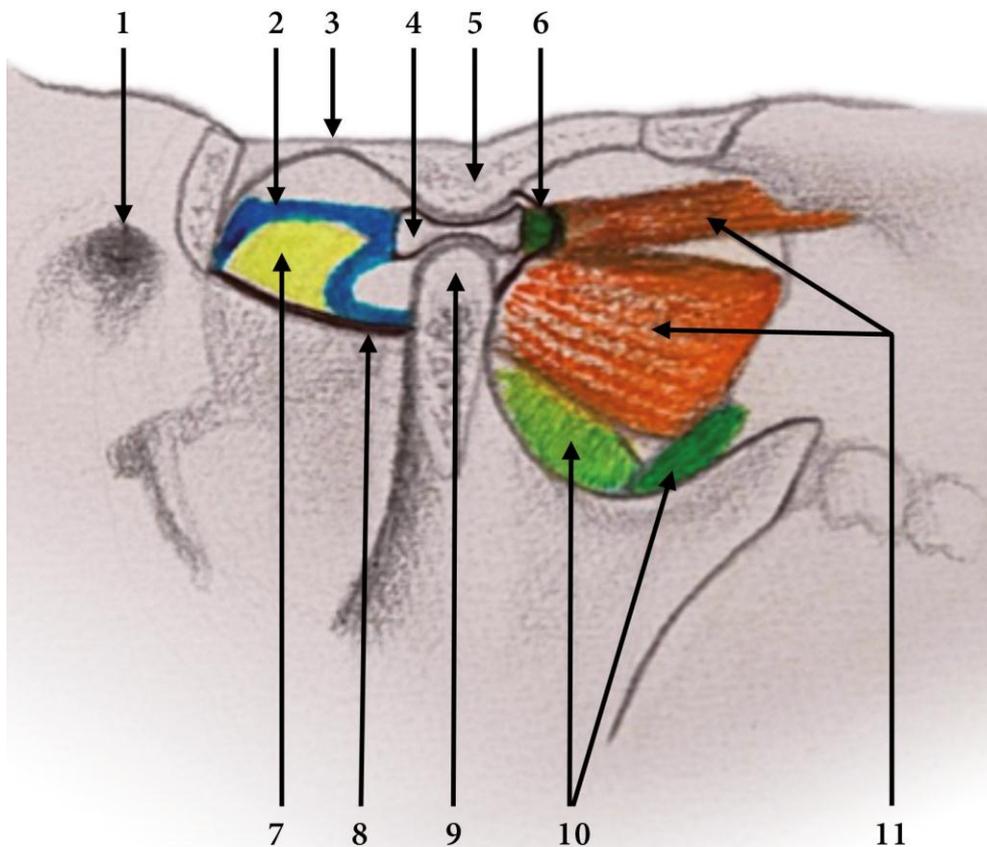


Figure 5 : Coupe sagittale de l'ATM en bouche ouverte [16], avec :

- 1 : méat acoustique externe.
- 2 : lame bilaminaires composée de la lame supérieure ou frein temporo-discal et de la lame inférieure ou frein discal postérieur.
- 3 : fosse mandibulaire du temporal.
- 4 : disque ayant tendance à s'étirer lors de l'ouverture buccale.
- 5 : tubercule articulaire du temporal.
- 6 : lame tendineuse prédiscale se confondant avec la capsule articulaire et les lames tendineuses du faisceau supérieur du PL.
- 7 : zone interlaminaire contenant le coussinet vasculaire de Zenker qui augmente de volume allant jusqu'à combler l'espace libre laissé derrière lui par le processus condyalaire lors du mouvement d'abaissement de la mandibule.
- 8 : capsule articulaire surtout identifiable en arrière sur les coupes sagittales de l'articulation.
- 9 : processus condyalaire mandibulaire.
- 10 : PM avec le corps du muscle (vert clair) et le faisceau aberrant rétro-tubérositaire (vert foncé).
- 11 : PL : faisceau supérieur et inférieur.

Entre ces feuillets se trouvent des éléments vasculaires et nerveux, dont la mise sous tension peut être responsable de douleurs articulaires en cas de dysfonction. À l'avant, le disque est relié au muscle ptérygoïdien latéral, mais également aux muscles temporal et masséter. Lors de la contraction du ptérygoïdien latéral, le disque suit le condyle dans ses mouvements de propulsion.

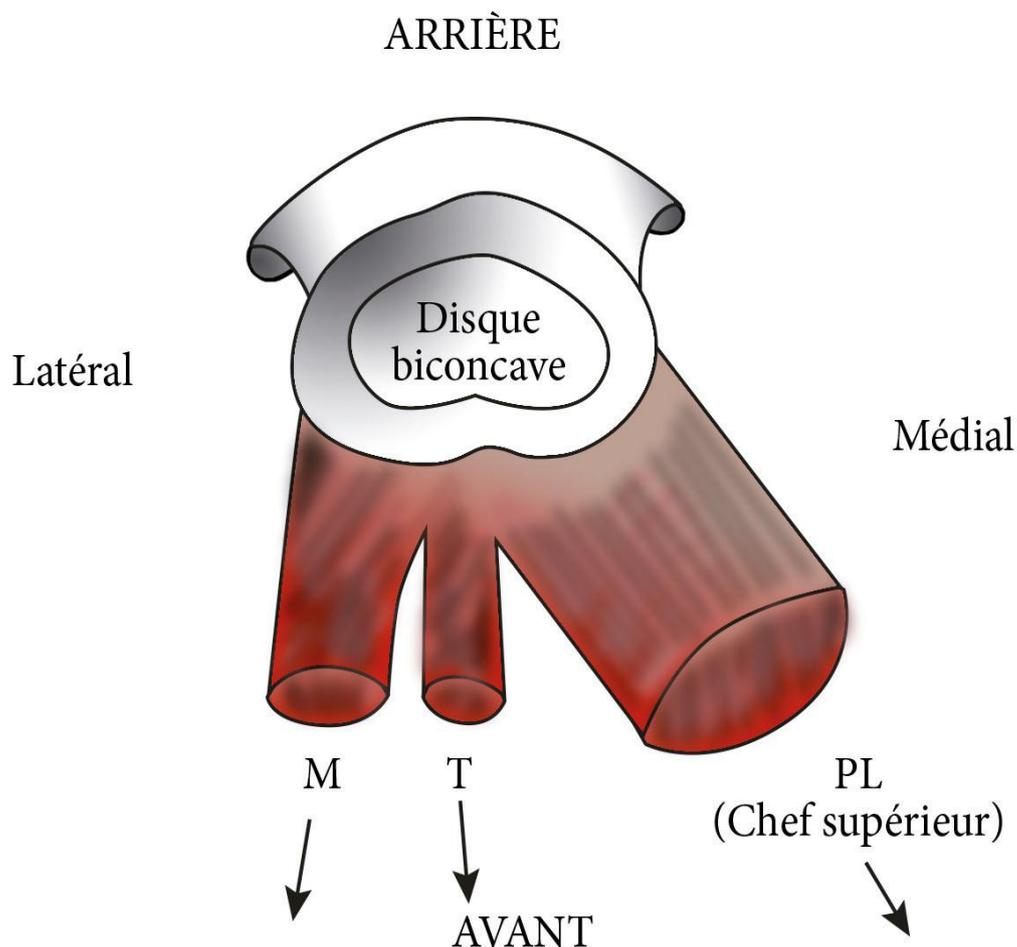


Figure 6 : Action sur le disque de l'ATM, en vue craniale, des muscles s'insérant sur le bord antérieur capsulaire, ce dernier se confondant en réalité avec la lame tendineuse prédiscale. [16]

M : masséter. T : temporal. PL : ptérygoïdien latéral.

3. Les structures de soutien de l'ATM

La stabilité de l'ATM repose également sur ses moyens d'union. La capsule articulaire, parfois décrite comme incomplète, est renforcée par plusieurs ligaments [18]:

Les ligaments collatéraux (médial et latéral), reliant l'arcade zygomatique au col du condyle et adhérant aux bords du disque articulaire.

Le ligament stylomandibulaire, issu de l'épaississement de la lame profonde du fascia cervical, tendu entre le processus styloïde et le bord postérieur du ramus mandibulaire, limitant la propulsion excessive [19].

Le ligament sphénomandibulaire, vestige embryologique du cartilage de Meckel, tendu entre l'épine du sphénoïde et la lingula mandibulaire, freinant l'abaissement mandibulaire en propulsion.

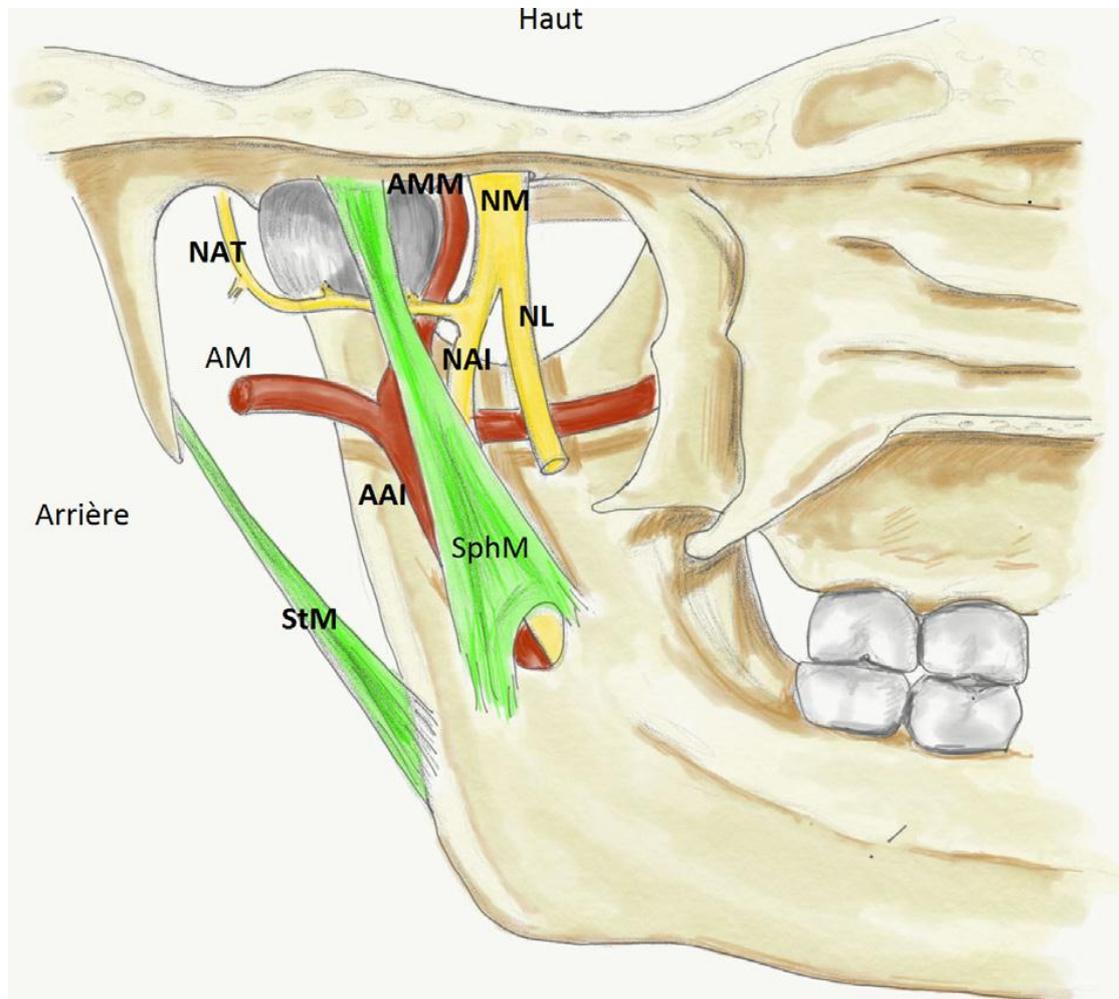


Figure 7: Vue médiale de l'articulation temporo-mandibulaire (ATM) gauche montrant les ligaments sphéno-mandibulaire (SphM) et stylo-mandibulaire (StM). L'artère maxillaire (AM) passe à la face médiale du col du condyle mandibulaire et donne une branche supérieure, l'artère méningée moyenne (AMM) et une branche inférieure, l'artère alvéolaire inférieure (AAI). Le nerf mandibulaire (NM) sort de la base du crâne par le foramen ovale et donne en arrière le nerf auriculo-temporal (NAT) responsable de l'innervation sensitive de l'ATM puis le nerf lingual (NL) en avant et le nerf alvéolaire inférieur (NAI) en arrière qui rentre dans la mandibule. [16]

4. Les muscles moteurs de l'ATM

L'ATM doit concilier stabilité et mobilité, fonctions assurées par plusieurs groupes musculaires [17]:

- Les muscles éleveurs et diducteurs : masséter, temporal, ptérygoïdien médial et ptérygoïdien latéral.
- Les muscles abaisseurs : platysma, digastrique, mylo-hyoïdien et génio-hyoïdien.

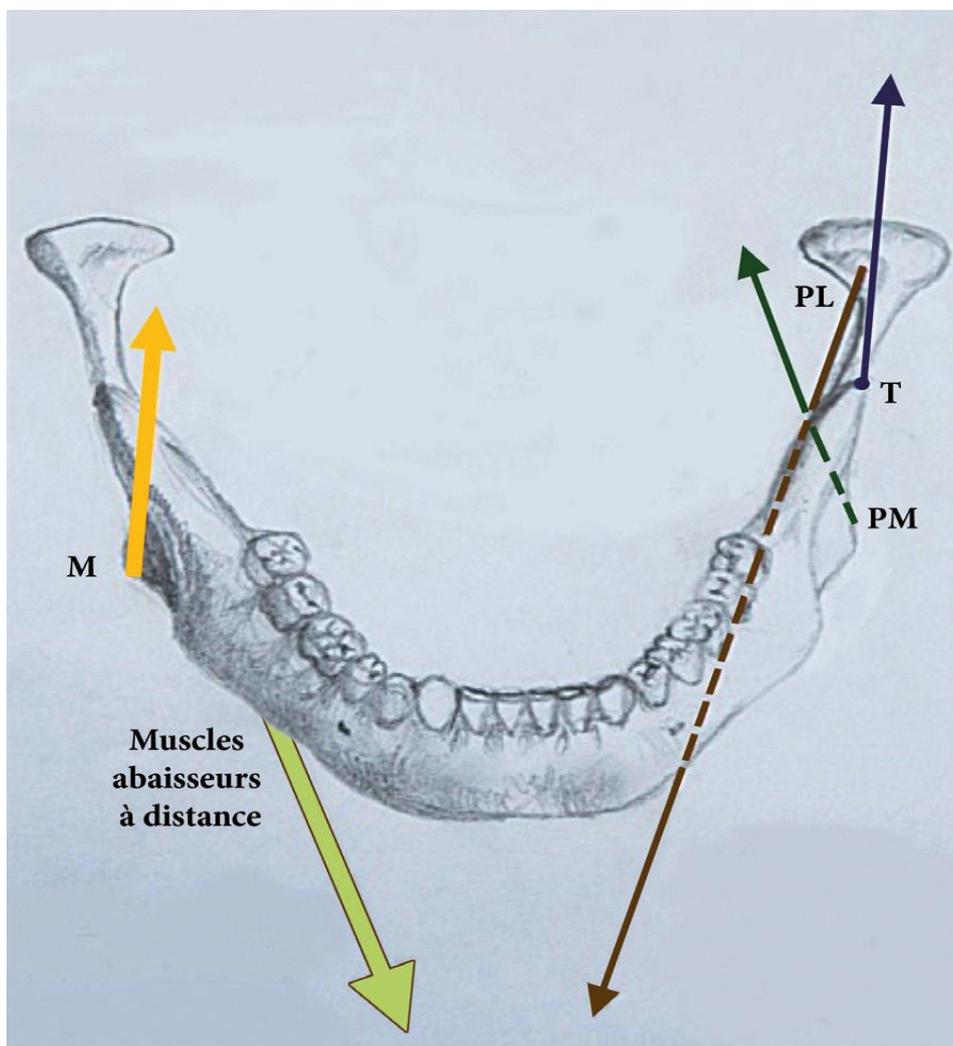


Figure 8: Action des muscles du système manducateur sur la mandibule [23].

Les muscles élévateurs, chez les primates comme chez l'homme, possèdent une organisation penniforme favorisant la puissance. Le masséter [21] est composé de trois parties :

Superficielle, fixée au bord inférieur de l'os zygomatique et orientée vers l'angle mandibulaire, jouant un rôle dans la propulsion.

Intermédiaire, fixée au bord inférieur de l'arcade zygomatique et s'étendant verticalement vers l'angle mandibulaire.

Profonde, attachée à la face latérale de la branche mandibulaire, contribuant à l'élévation et à la rétropropulsion.

Le muscle temporal [22], occupant la fosse temporale, s'insère autour du processus coronoïde mandibulaire et joue un rôle élévateur, avec une participation postérieure à la rétropropulsion.

Le ptérygoïdien médial, d'une grande puissance, s'étend du processus pyramidal du palatin à la fosse ptérygoïdienne, permettant l'élévation et la diduction contralatérale. Le ptérygoïdien latéral se compose de deux faisceaux :

Inférieur, fixé sur la face latérale du processus ptérygoïdien et attaché au col du condyle mandibulaire.

Supérieur, issu de la grande aile du sphénoïde et se terminant sur le bord antérieur du disque articulaire.

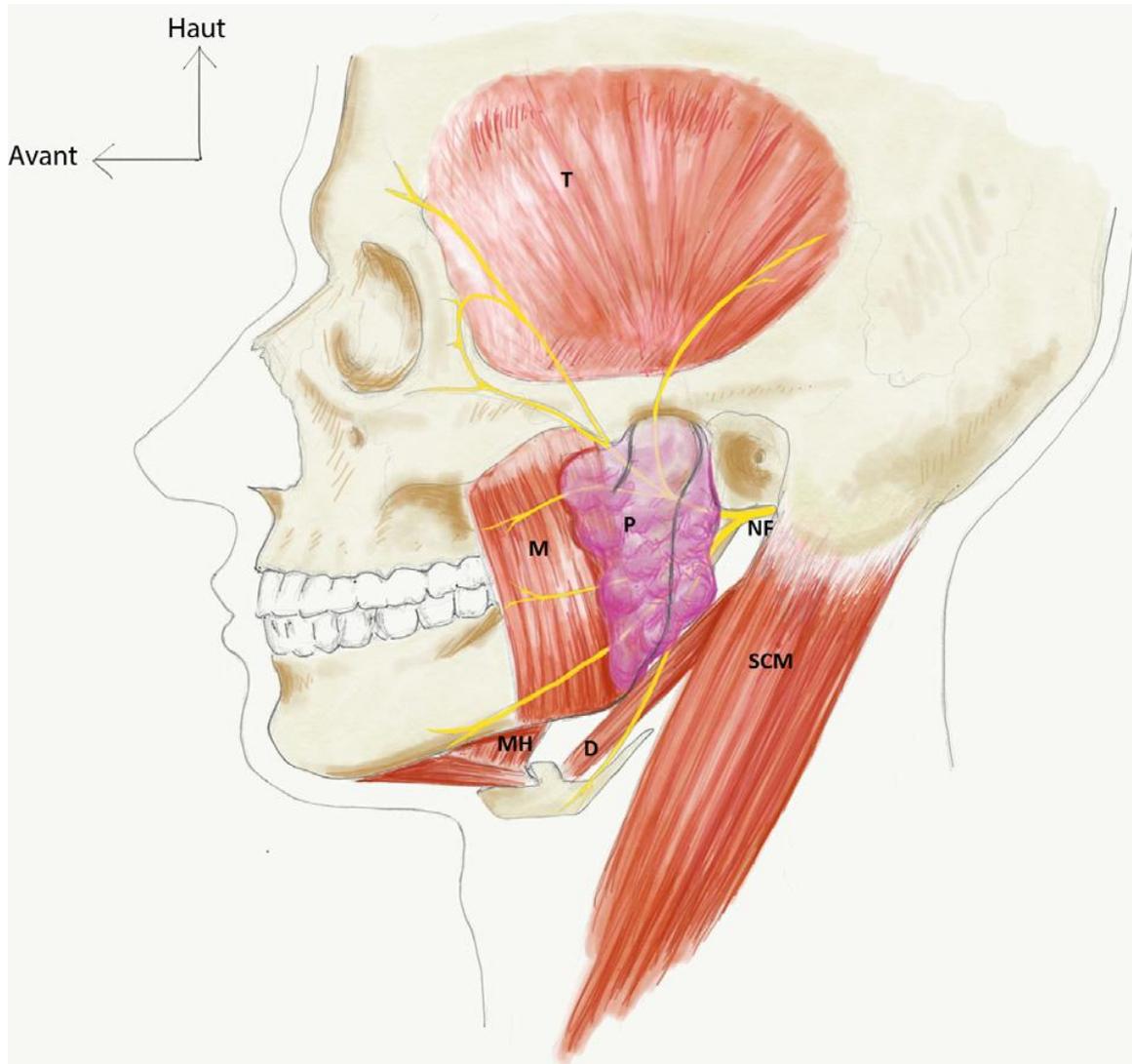


Figure 9: Vue latérale gauche de la face montrant le muscle sterno-cléïdo-mastoïdien(SCM) et deux muscles éleveurs de la mandibule : les muscles masséter (M) ettemporal (T) ainsi que deux muscles abaisseurs de la mandibule : les muscles digas-trique (D) et mylo-hyoïdien (MH). [16]

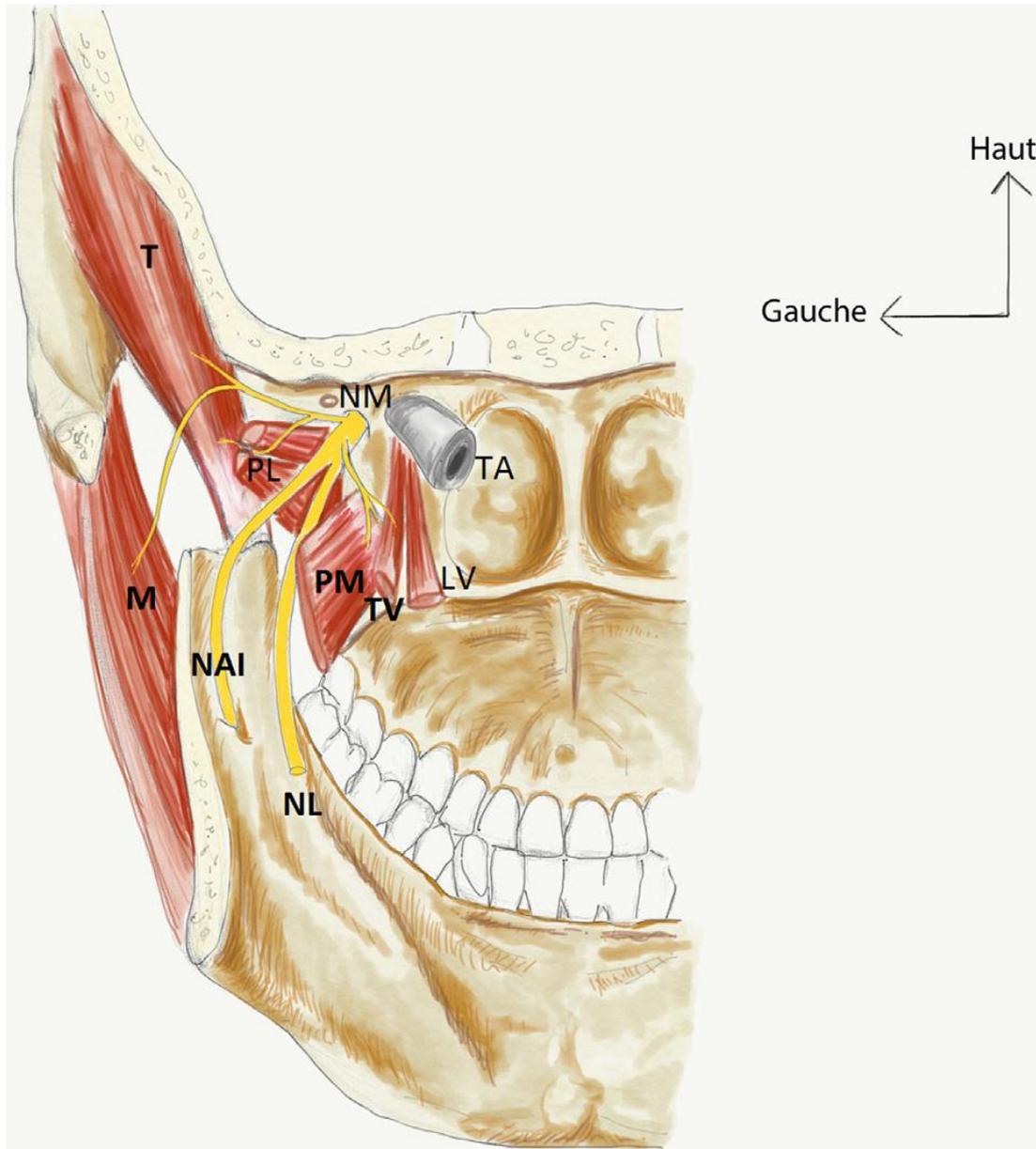


Figure 10: Vue postérieure de la fosse infra-temporale gauche montrant les muscles innervés par le nerf mandibulaire (NM). Celui-ci innerve les 4 muscles élévateurs et diducteurs de la mandibule : muscles masséter (M), temporal (T), ptérygoïdien médial (PM et latéral (PL). Après avoir donné ces branches motrices, le nerf mandibulaire donne le nerf lingual (NL) et le nerf alvéolaire inférieur (NAI) qui sont des nerfs sensitifs. [16]

Ces muscles participent activement aux mouvements de propulsion et de diduction.

5. Innervation des muscles de l'ATM

L'ensemble des muscles élévateurs et diducteurs est innervé par le nerf mandibulaire, une branche du nerf trijumeau [20]. Les contractions excessives ou les spasmes de ces muscles peuvent entraîner des douleurs articulaires, créant un cercle vicieux nécessitant une prise en charge adaptée.

Les muscles abaisseurs sont innervés par :

Le nerf facial, pour le platysma et le ventre postérieur du digastrique.

Le nerf alvéolaire inférieur, pour le ventre antérieur du digastrique et le mylo-hyoïdien.

Le nerf hypoglosse, pour le génio-hyoïdien.

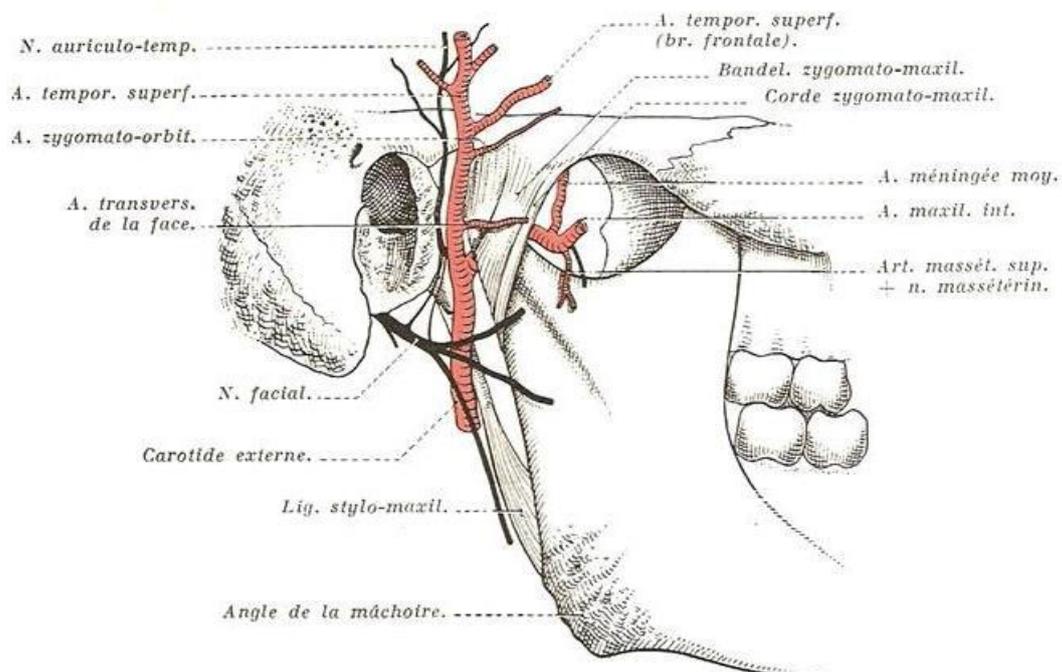


Figure 11 : Rapports vasculo-nerveux de l'ATM. [16]

L'ATM est donc une articulation complexe, dont la stabilité et la fonction dépendent de l'intégrité des surfaces osseuses, du disque articulaire.

III. Physiologie :

1. Croissance de l'os mandibulaire

La croissance de la mandibule repose sur plusieurs foyers d'ossification qui se forment autour du cartilage de Meckel avant sa résorption, ainsi qu'en relation avec le nerf alvéolaire inférieur [25]. Des cartilages secondaires, dotés d'un potentiel de croissance autonome, apparaissent au niveau du condyle, du processus coronoïde, de l'angle mandibulaire et de la symphyse. Cette croissance se caractérise par deux mécanismes principaux :

- Une élongation verticale accompagnée d'une extension antéro-postérieure et d'une rotation horaire lors du remodelage.
- Une expansion en forme de V, résultant d'un remodelage différentiel entre les faces internes et externes du corps mandibulaire.

Le cartilage condylien est une structure essentielle à la croissance mandibulaire en raison de son fort potentiel de développement. Il combine une croissance interstitielle et appositionnelle, lui permettant d'augmenter en épaisseur et de favoriser l'accroissement en hauteur, en largeur et en diamètre transversal de la mandibule [26]. Son développement est influencé par divers facteurs qui déterminent la morphologie finale de la mandibule selon un axe antéro-postérieur.

La croissance condylienne joue un rôle majeur dans le développement vertical du visage en créant un espace sous la base du crâne, permettant

ainsi l'expansion des processus alvéolaires maxillaires et mandibulaires. Une perturbation de cette croissance peut donc affecter l'équilibre maxillo-facial et les rapports inter-arcades [27]. La stimulation mécanique, induite par les mouvements de la mandibule, influence la prolifération et la différenciation cellulaire au sein du cartilage secondaire, facilitant ainsi l'apposition osseuse.

Le muscle ptérygoïdien latéral, ainsi que les muscles propulseurs et la langue, exercent des tensions sur le cartilage, jouant un rôle clé dans la croissance mandibulaire, en particulier chez le fœtus et le nourrisson. Après l'éruption dentaire, la croissance mandibulaire devient plus dépendante de l'ensemble des muscles de la mastication. Par ailleurs, l'hormone somatotrope participe à cette croissance en stimulant le développement condylien [28].

Selon Björk [29], la trajectoire de croissance du condyle suit une courbe non linéaire. Lorsque la croissance est orientée vers l'avant, l'angle mandibulaire se referme, entraînant une résorption osseuse sous l'angle mandibulaire et une apposition sous la symphyse, associée à une éruption dentaire dirigée vers l'avant. En revanche, une croissance postérieure entraîne une augmentation de l'angle mandibulaire et une éruption dentaire orientée vers l'arrière.

2. Cinématique mandibulaire

2.1. Positions de référence

La posture de repos est la position physiologique la plus fréquente. Elle se définit par l'absence de contact entre les arcades dentaires, avec un espace interocclusal d'environ 3 à 4 mm, et des lèvres en contact sans contraction musculaire excessive.

Dans cette position, le disque articulaire se situe en avant de la fosse mandibulaire, entre l'éminence temporale et la tête condylienne.

L'occlusion d'intercuspidation maximale (OIM) correspond à la position où le plus grand nombre de contacts inter-arcades est simultanément atteint [30].

La relation centrée représente une position de référence stable et reproductible, caractérisée par une coaptation bilatérale optimale entre le condyle, le disque et la fosse temporale. Lors d'un mouvement d'ouverture contrôlé par un opérateur, il est possible de maintenir les condyles dans cette position, créant ainsi un mouvement de « rotation pure » autour d'un axe virtuel, appelé « axe charnière ». Ce type de déplacement est désigné sous le terme de « mouvement axial terminal ».

2.2. Mouvements mandibulaires

Les mouvements de l'ATM peuvent être classés en deux catégories principales : la rotation et la translation. Ces mouvements peuvent se produire de manière isolée ou combinée, permettant l'exécution des actions fonctionnelles telles que l'ouverture et la fermeture buccale, la propulsion, la

rétropulsion et la diduction. Ils s'associent également pour former des séquences complexes impliquées dans la mastication et la phonation [31].

- **L'ouverture buccale** résulte de l'abaissement de la mandibule et se déroule en deux phases. Une première phase de rotation pure autour de l'axe charnière est initiée par la contraction des muscles abaisseurs. Au-delà de 20 mm d'ouverture, le complexe condylo-discal effectue un glissement antérieur, sous l'action du faisceau inférieur du muscle ptérygoïdien latéral, combinant ainsi rotation et translation condylienne.
- **La fermeture buccale** correspond à l'élévation de la mandibule. Elle débute par la contraction du faisceau antérieur du muscle temporal, suivi de l'intervention des muscles rétropulseurs : le faisceau postérieur du temporal, le faisceau profond du masséter et le ventre postérieur du digastrique. Lors d'une fermeture forcée en occlusion ou sur un corps étranger, les muscles masséter et ptérygoïdien médial sont également sollicités.
- **La propulsion** est le déplacement antérieur de la mandibule. Elle est mesurée entre l'OIM et la position de protrusion maximale, en passant par la position de bout à bout incisif. Elle est assurée par la contraction symétrique des faisceaux inférieurs des muscles ptérygoïdiens latéraux et des faisceaux superficiels des masséters.
- **La rétropulsion** correspond à un mouvement postérieur de la mandibule, initié soit à partir de la protrusion maximale, soit depuis l'OIM. Son amplitude est limitée par la résistance des tissus

rétrodiscaux et la contraction des structures stabilisatrices du disque. Elle est assurée par la contraction simultanée du faisceau postérieur du muscle temporal, des muscles abaisseurs et du ventre postérieur du digastrique.

- **La diduction** est un mouvement alterné de latéralisation et de recentrage de la mandibule autour des condyles. Il repose sur une contraction musculaire asymétrique :
 - ▲ Du côté non travaillant, le faisceau inférieur du muscle ptérygoïdien latéral se contracte.
 - ▲ Du côté travaillant, ce sont le faisceau postérieur du temporal, le ventre postérieur du digastrique et le faisceau profond du masséter qui entrent en action.

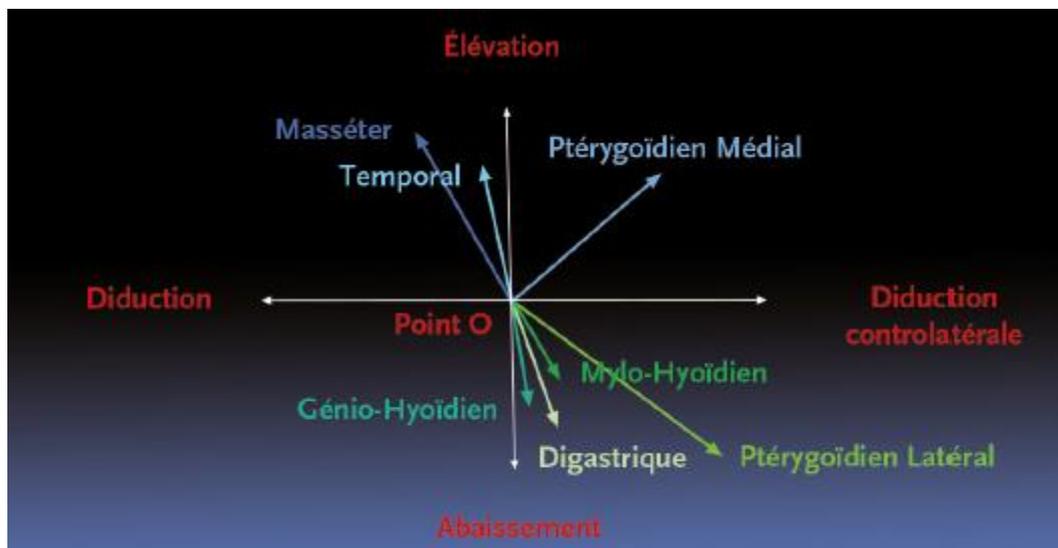
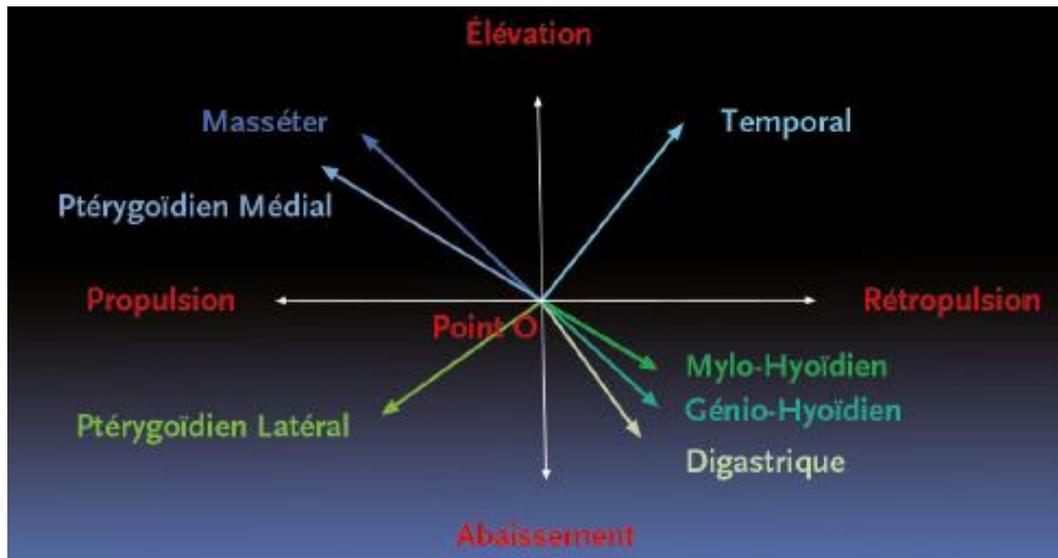


Figure 12 : Action des muscles du système manducateur sur la mandibule dans le sens sagittal et coronal partant du point O, correspondant à la position de repos mandibulaire. [16]

Ces mouvements, en combinaison, permettent une mastication efficace et contribuent à l'équilibre fonctionnel de l'ATM.

3. Biomécanique de la mandibule

3.1. Théorie de fusible mécanique

Différentes théories ont été proposées pour expliquer le fonctionnement biomécanique de la mandibule. Cet os peut être comparé à une structure présentant des « fusibles mécaniques », c'est-à-dire des zones où les fractures surviennent préférentiellement en cas de traumatisme. En mécanique, lorsqu'une structure est soumise à une contrainte excessive, sa rupture tend à se produire en des points précis et prévisibles. Ainsi, un impact sur le menton entraîne généralement des fractures successives en fonction de l'intensité du choc, affectant d'abord la région sous-condylienne, puis l'angle mandibulaire, la région parasymphysaire et enfin la symphyse [32].

Les études biomécaniques et les données épidémiologiques des fractures mandibulaires confirment l'existence de ces zones de fragilité privilégiées [32].

L'assimilation de la région condylienne à un « fusible mécanique » explique la rareté des fractures pénétrantes du processus condyloire dans la fosse temporale avec atteinte intracrânienne [33]. La protection du crâne résulte d'un équilibre entre plusieurs éléments : l'action musculaire, les structures articulaires et les particularités anatomiques de la mandibule. En effet, la mandibule est suspendue et maintenue par les muscles élévateurs, qui absorbent une partie de l'énergie lors d'un traumatisme. De plus, la configuration des veines périarticulaires et de la fosse infratemporale, ainsi

que la pression positive au sein de la cavité discotemporale, participent à la dissipation de cette énergie.

Ainsi, la conception anatomique et biomécanique de la mandibule, avec ses zones de fragilité, joue un rôle crucial dans la dissipation des forces traumatiques, protégeant ainsi les structures crâniennes vitales.

3.2. Forces appliquées à la mandibule [34]

La mandibule est soumise à des forces mécaniques complexes qui influencent sa physiologie et sa pathologie. Elle joue un rôle clé dans plusieurs fonctions oro-faciales, notamment la mastication, la phonation et la déglutition, et doit résister aux contraintes imposées par ces activités. Les forces exercées sur la mandibule peuvent être classées en plusieurs catégories :

- **Forces de compression** : générées principalement par l'occlusion et la contraction des muscles masticateurs, elles s'exercent de manière verticale et sont transmises au condyle via l'ATM.
- **Forces de traction** : elles s'opposent aux forces de compression et sont générées par la contraction des muscles supra- et infra-hyoïdiens, contribuant à l'ouverture buccale.
- **Forces de torsion et de cisaillement** : elles apparaissent lors des mouvements asymétriques de la mandibule, comme la diduction, et sont responsables de la répartition des contraintes à travers l'os mandibulaire.

— : *compression*
--- : *tension*
... : *torsion*

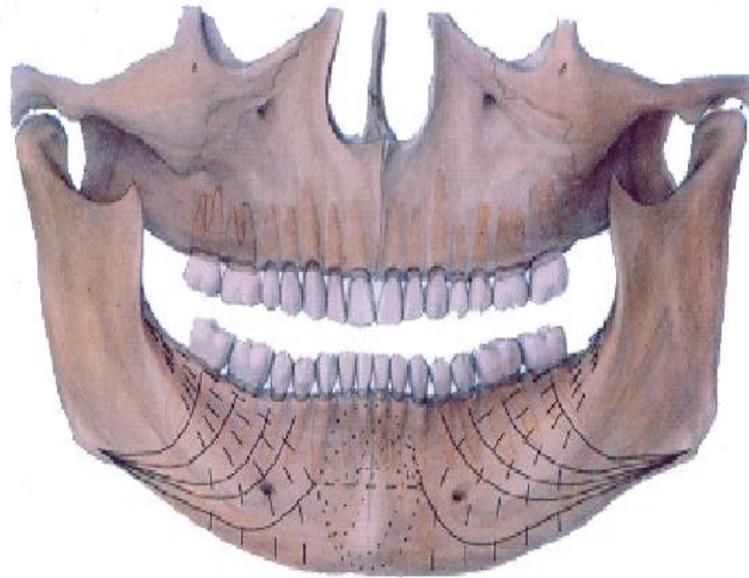


Figure 13: Forces appliquées à la mandibule. [34]

[34]DELAVAL Christophe, Evaluation des risques fracturaires de la mandibule fragilisée par l'utilisation des techniques de modélisation par éléments finis, laboratoire efficacité motrices, EA 2991 Montpellier.

3.3. Zones de fragilité et transmission des forces [34]

L'architecture de la mandibule, en forme d'arcade, permet une absorption efficace des forces masticatoires, mais certaines zones restent particulièrement vulnérables aux fractures :

- **Le col condylien** : en raison de sa finesse anatomique et de sa position stratégique, il est soumis à d'importantes forces de contrainte. Une chute sur le menton ou un impact latéral entraîne fréquemment une fracture du col condylien.
- **La région parasymphysaire** : soumise à des forces de traction et de compression antagonistes, elle constitue un autre site de fracture fréquent, notamment lors des traumatismes directs au niveau du menton.

- **L'angle mandibulaire** : situé entre le corps et le ramus, il subit des forces de cisaillement importantes, notamment en cas de choc latéral.

3.4. Impact biomécanique des fractures mandibulaires[34]

Lorsqu'une fracture survient, la répartition des contraintes est modifiée, entraînant des déséquilibres fonctionnels :

- Une fracture condylienne non réduite peut induire une asymétrie mandibulaire et des troubles de l'occlusion.
- Une fracture bilatérale du col condylien peut engendrer une rétropulsion mandibulaire et des difficultés d'ouverture buccale.
- Une fracture du corps mandibulaire non traitée adéquatement peut entraîner une pseudarthrose avec altération de la fonction masticatoire.

3.5. Principes biomécaniques du traitement des fractures[34]

L'ostéosynthèse vise à restaurer l'intégrité mandibulaire tout en respectant les principes de stabilité et de transmission des forces :

- **Fixation par plaques et vis** : utilisée pour les fractures du corps et de l'angle mandibulaire, elle permet une stabilisation rigide et une reprise fonctionnelle rapide.
- **Fixation par miniplaques** : préconisée dans les fractures sous-condyliennes, elle assure une stabilisation suffisante tout en préservant la mobilité articulaire.

- **Traitement orthopédique (contention intermaxillaire)** : réservé aux fractures condyliennes non déplacées ou faiblement déplacées, il permet une consolidation osseuse avec limitation temporaire des mouvements mandibulaires.

IV. Classification des fractures mandibulaires :

1. Classification de Dingman et Natvig

La classification classique des fractures mandibulaires, proposée par Dingman et Natvig, divise cet os en sept unités topographiques distinctes :

❖ Portion dentée :

- La symphyse, située entre les faces distales des canines.
- La branche horizontale, délimitée entre la face mésiale de la première prémolaire et la face distale de la deuxième molaire.
- L'angle mandibulaire, formé par une ligne verticale passant par la face distale de la deuxième molaire et une ligne horizontale suivant le rebord alvéolaire mandibulaire.

❖ Portion non dentée :

- La branche montante, s'étendant entre l'angle et l'échancrure mandibulaire.
- La région condylienne, située au-dessus d'une ligne prolongeant en bas et en arrière le bord postérieur du processus coronoïde.
- Le processus coronoïde, défini par une ligne prolongeant le bord antérieur du col condylien [35].

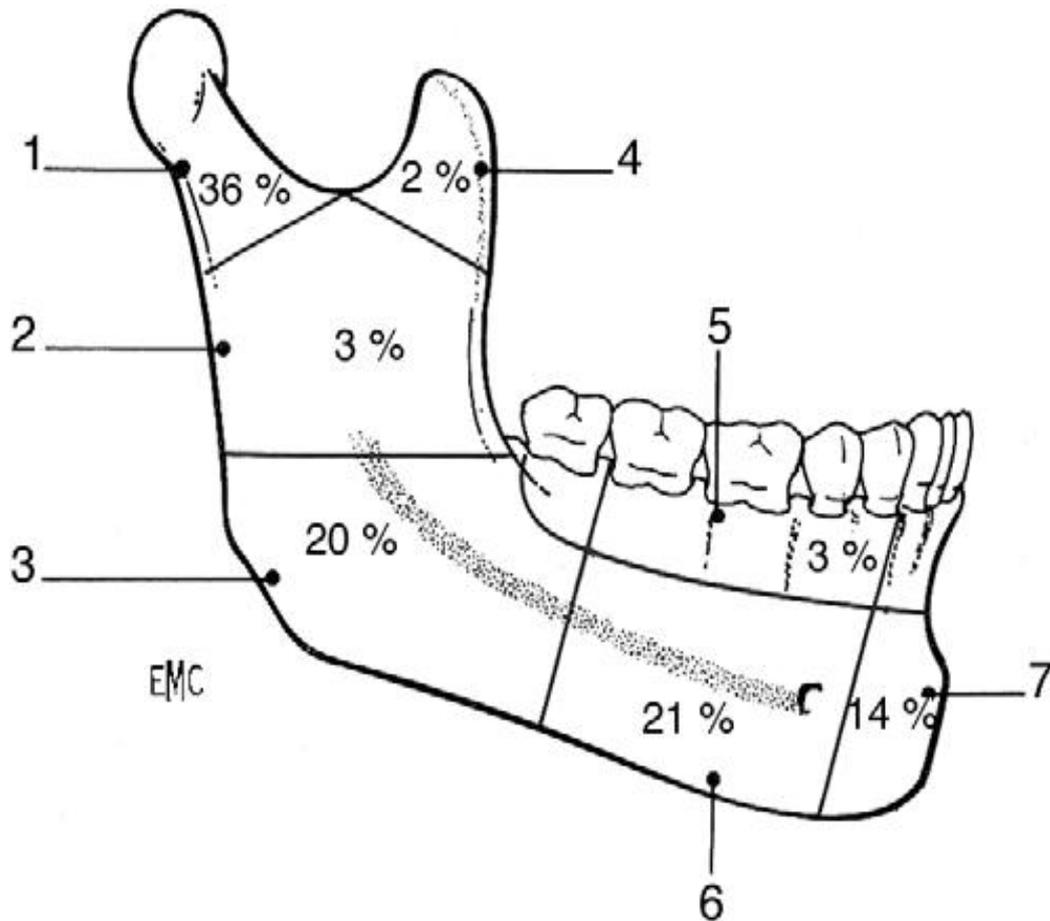


Figure 14 : Répartition topographique des fractures mandibulaires[36], avec :

1. Région condylienne ;
2. région de la branche montante ;
3. région de l'angle ;
4. région de l'apophyse coronoïde ;
5. région des procès alvéolaires ;
6. région de la branche horizontale ;
7. région de la symphyse.

36. Dingman RO, Natvig P. Surgery of facial fractures. Philadelphia: WB Saunders; 1964.

2. Classification de Gola

En complément, une classification plus récente, développée par Gola et al., repose sur des critères embryologiques, anatomiques et biomécaniques. Elle distingue :

❖ Les fractures du corpus mandibulaire :

- Fractures symphysaires (médianes et paramédianes).
- Fractures préangulaires.
- Fractures alvéolodentaires.

❖ Les fractures du ramus mandibulaire :

- Fractures de l'angle.
- Fractures condyliennes, subdivisées en :
 - ▲ Capitales (fractures du condyle).
 - ▲ Cervicales (ou sous-condyliennes).
 - ▲ Basicervicales (ou sous-condyliennes basses).
- Fractures du processus coronoïde, pouvant être intra- ou extratemporales[37].

3. Sous-classification des fractures du processus condylien de la mandibule

Dans notre étude, nous avons opté pour la classification de Loukota [38], validée par le groupe de recherche en ostéosynthèse de Strasbourg

(S.O.R.G), qui apporte une définition rigoureuse des termes « col condylien » et « base condylienne ».

Cette classification introduit la ligne A, qui traverse l'incisure sigmoïde et permet de différencier les fractures du col condylien (fractures sous-condyliennes hautes) des fractures de la base condylienne (fractures sous-condyliennes basses), tout en intégrant également les fractures de la tête condylienne, appelées fractures capitales

- **Fracture diacapitulaire (traversant la tête du condyle) :** La ligne de fracture débute à la surface articulaire et peut s'étendre au-delà de la capsule.
- **Fracture du col condylien :** La ligne de fracture commence à un niveau quelconque au-dessus de la ligne A et, dans plus de la moitié des cas, elle se situe au-dessus de cette ligne en vue latérale . La ligne A est une ligne perpendiculaire passant par l'incisure sigmoïde et tangentielle au ramus mandibulaire.
- **Fracture de la base condylienne :** La ligne de fracture est située en arrière du foramen mandibulaire et, dans plus de la moitié des cas, en dessous de la ligne A.

V. Physiopathologie des fractures mandibulaires (39, 40) :

1. Mécanismes des fractures

Les fractures mandibulaires peuvent survenir à la suite de deux types de traumatismes :

- **Traumatisme direct** : La fracture se produit exactement au point d'impact, indépendamment de l'anatomie osseuse et dentaire du site. Ce mécanisme est observé lorsqu'une force importante est appliquée sur une petite surface de la mandibule, dépassant la résistance osseuse locale.
- **Traumatisme indirect** : La fracture apparaît à distance du point d'impact, au niveau des zones de faiblesse structurelle, telles que le col du condyle, l'angle mandibulaire et la région parasymphysaire.

L'orientation du choc influence également le siège de la fracture :

- Un **traumatisme latéral** peut entraîner une fracture parasymphysaire en réduisant la distance bigoniale, c'est-à-dire l'écartement entre les angles mandibulaires.
- Un **traumatisme antéropostérieur** peut provoquer une fracture angulaire en augmentant cette distance, sous l'effet de contraintes divergentes exercées sur l'os mandibulaire.

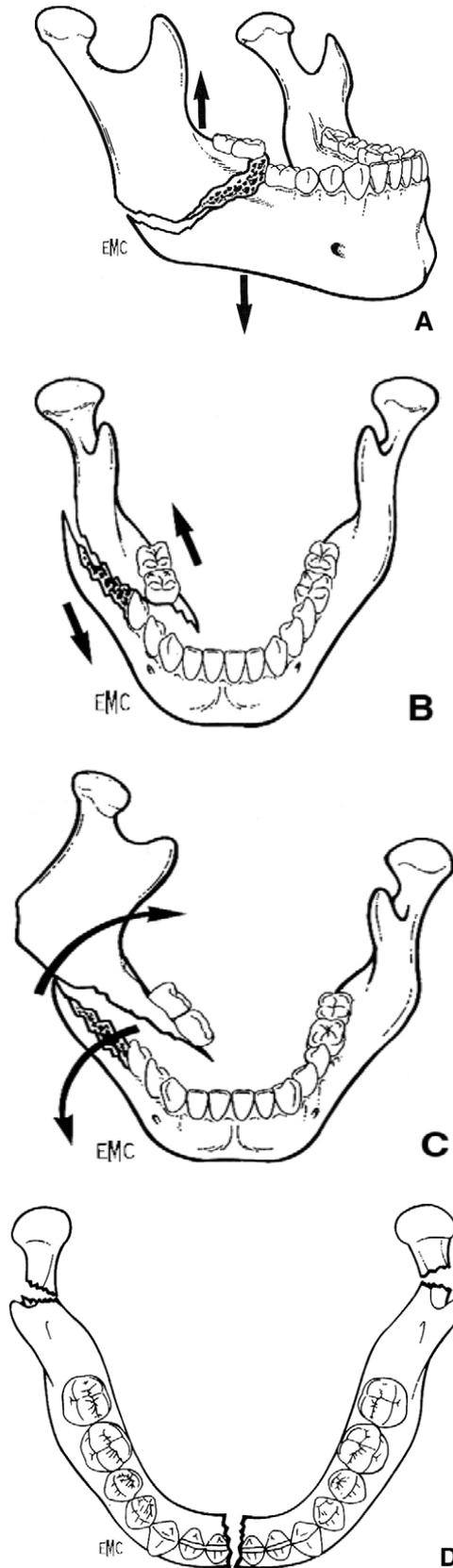
2. Déplacements des fragments fracturaires

Une fois la fracture survenue, les fragments osseux sont soumis à divers déplacements, sous l'effet combiné de plusieurs facteurs :

- Le **mécanisme initial** du traumatisme.
- Le **siège de la fracture** et le nombre de traits de fracture.
- L'**orientation du trait de fracture**, qui peut influencer la stabilité des segments osseux.
- L'**occlusion dentaire**, qui peut jouer un rôle stabilisateur ou, au contraire, accentuer certains déplacements.
- Les **forces musculaires**, qui exercent des tractions différenciées sur les fragments fracturés.

Ces déplacements peuvent être classés en trois catégories principales :

- **Angulation** dans le plan frontal.
- **Chevauchement** dans le plan horizontal.
- **Décalage** dans le plan vertical.



*Figure 15 : Déformations de l'arcade dentaire. A. Décalage. B.[36]
Chevauchement. C. Torsion. D. Angulation.*

3. Rôle des muscles dans les déplacements fracturaires

Le déplacement des fragments osseux dépend largement de l'action des muscles insérés sur la mandibule :

- En cas de **fracture parasymphysaire bilatérale**, les muscles abaisseurs de la mandibule et les muscles protracteurs de la langue (géniohyoïdien, mylohyoïdien, digastrique) provoquent un recul de la symphyse et de ses insertions musculaires. Ce phénomène peut entraîner une **glossoptôse**, c'est-à-dire un affaissement de la langue vers l'arrière, compromettant potentiellement la perméabilité des voies aériennes.
- En cas de **fracture du condyle**, le muscle ptérygoïdien latéral joue un rôle essentiel. Il entraîne un **déplacement ventromédial** du fragment crânial, c'est-à-dire un déplacement vers l'avant et l'intérieur. De plus, son action sur le disque articulaire peut compromettre la fonction de l'articulation temporo-mandibulaire, en le lésant ou en le désolidarisant du condyle.

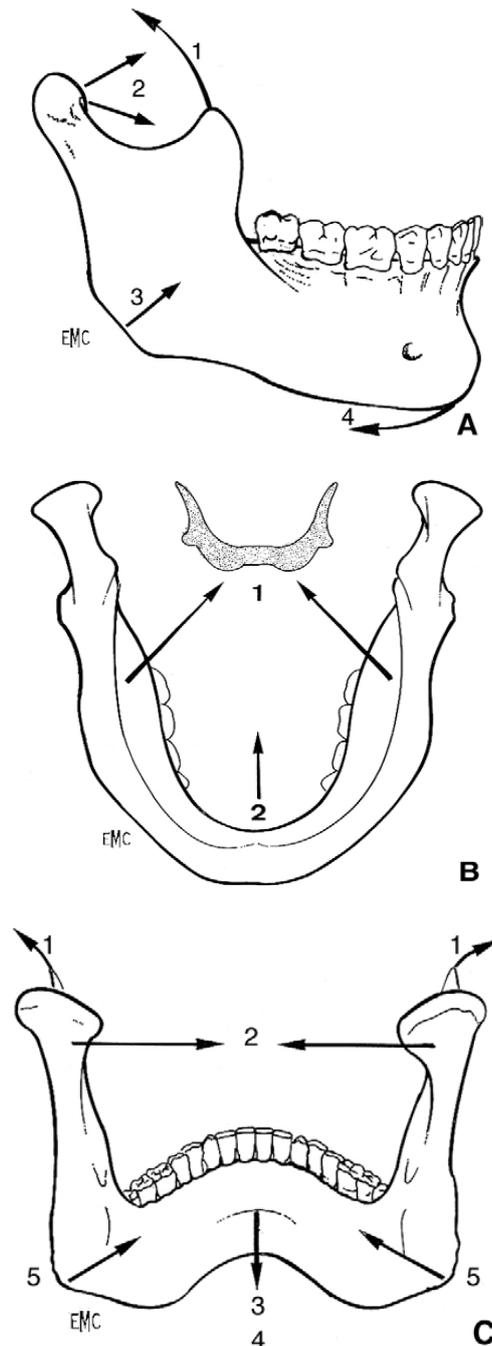


Figure 15 : Action des muscles manducateurs[36], avec :

- A. 1. Rétropulseurs : muscle temporal (partie postérieure) et muscle masséter (partie profonde) ; 2. propulseur : muscle ptérygoïdien latéral ; 3. élévateurs : muscle masséter, muscle ptérygoïdien médial, muscle temporal (partie antérieure) ; 4. abaisseurs-rétropulseurs : muscles digastriques et géniohyoïdiens.
- B. 1. Muscles mylohyoïdiens ; 2. muscles géniohyoïdiens.
- C. 1. Muscle temporal ; 2. muscles ptérygoïdiens latéraux ; 3. muscles digastriques ; 4. muscles géniohyoïdiens ; 5. Muscles ptérygoïdiens médiaux.

4. Influence du trait de fracture sur les déplacements

L'orientation du trait de fracture détermine si les forces musculaires vont favoriser ou au contraire aggraver la dislocation des fragments. On distingue ainsi :

- Un **trait favorable**, où la contraction musculaire contribue à rapprocher les fragments, facilitant ainsi la coaptation osseuse.
- Un **trait défavorable**, où les forces musculaires tendent à éloigner les fragments, aggravant le déplacement et compliquant la réduction de la fracture.

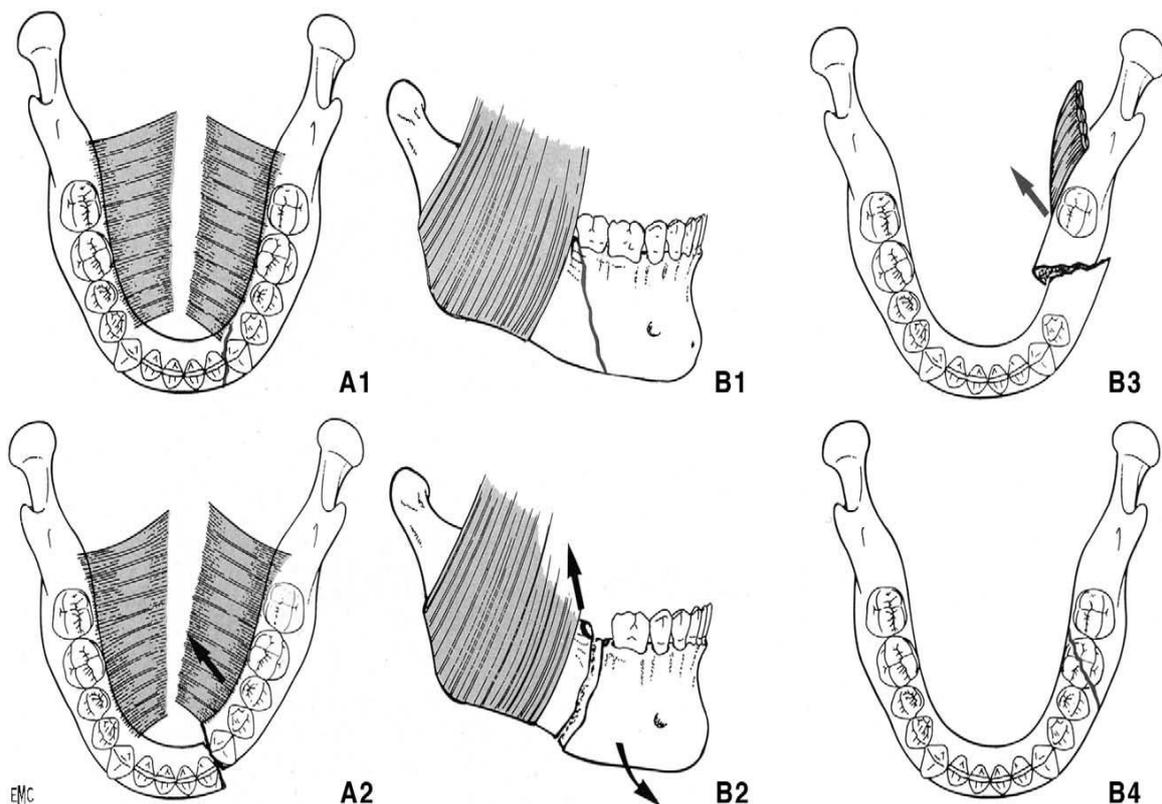


Figure 17 : A. Fractures de la symphyse : favorable (A1), non favorable (A2). B. Fractures de l'angle favorable (B1, B3), non favorable (B2, B4). [36]

5. Impact de l'édentation sur la stabilité des fractures

L'absence de dents accentue les déplacements fracturaires, en raison de la perte des contacts occlusaux stabilisateurs. Chez un patient édenté, notamment en l'absence de dents postérieures, les muscles élévateurs de la mandibule (temporal, masséter et ptérygoïdien médial) exercent une traction encore plus marquée sur le ramus, aggravant le déplacement des fragments et compliquant leur réduction. Cette situation explique pourquoi les fractures mandibulaires sont souvent plus instables et difficiles à traiter chez les patients édentés.

PATIENTS ET METHODES

I. Matériels

Cette étude prospective a été menée sur une période de 21 mois, de juillet 2023 à mars 2025, au sein du service de stomatologie, chirurgie maxillo-faciale et reconstructrice du Centre Hospitalier Universitaire Hassan II de Fès. Elle porte sur 16 patients présentant des fractures sous-condyliennes traitées chirurgicalement par voie d'abord sous-angulo-mandibulaire haute (voie de Risdon modifiée).

1. Objectif de l'étude

L'objectif principal est de rapporter l'expérience du service de chirurgie maxillo-faciale du CHU Hassan II de Fès dans la prise en charge des fractures du condyle mandibulaire par voie de Risdon modifiée. Cette étude vise à :

- Analyser les aspects anatomo-cliniques et épidémiologiques des fractures sous-condyliennes.
- Décrire notre approche thérapeutique globale pour la prise en charge chirurgicale de ces fractures.
- Évaluer les avantages et les limites de la voie d'abord de Risdon modifiée en fonction de l'évolution post-opératoire à court et à long terme.

2. Critères d'inclusion

Ont été inclus dans cette étude tous les patients présentant une fracture sous-condylienne basse remplissant les critères suivants :

- Confirmation radiologique du diagnostic.

- Prise en charge chirurgicale par voie d'abord sous-angulo-mandibulaire haute.
- Suivi post-opératoire d'au moins 6 mois.

3. Critères d'exclusion

Les patients ayant opté pour un traitement fonctionnel ou orthopédique au détriment de la prise en charge chirurgicale ont été exclus de l'étude après une information détaillée sur les risques liés à la chirurgie et à la voie d'abord sous-angulo-mandibulaire haute.

4. Méthodologie

4.1. Recueil des données

Les informations épidémiologiques, cliniques, paracliniques et thérapeutiques ont été collectées à partir des dossiers médicaux et consignées dans une fiche d'exploitation (voir annexe I). Le suivi à long terme a été réalisé par la convocation des patients et des consultations régulières.

4.2. Recherche bibliographique

Les références scientifiques ont été sélectionnées à partir des bases de données suivantes : PUBMED, EM-C Consult, NCBI et ScienceDirect.

5. Considérations éthiques

Le recueil des données a été effectué dans le strict respect de l'anonymat des patients et de la confidentialité de leurs informations.

RESULTATS

I. Répartition géographique :

La distribution géographique des cas étudiés est détaillée dans le diagramme ci-dessous.

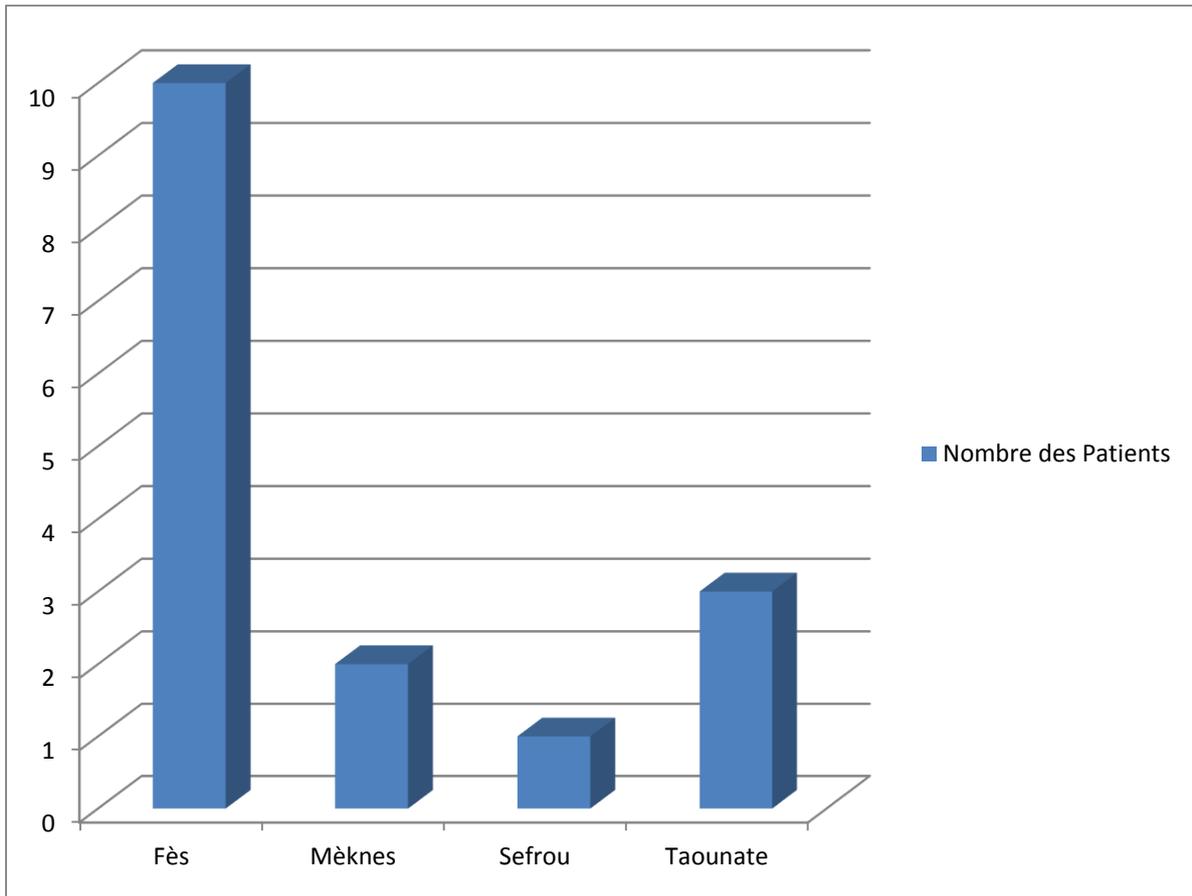


Figure 18 : Répartition géographique

II. Étude épidémiologique :

1. Fréquence des cas :

Au cours de 21 mois d'observation, 16 patients ont été opérés par voie sous-angulo-mandibulaire haute (modifiée de Risdon) pour fractures sous-condyliennes (61,5 %). En comparaison, 10 patients ont bénéficié d'un traitement orthopédique ou fonctionnel (38,5 %).

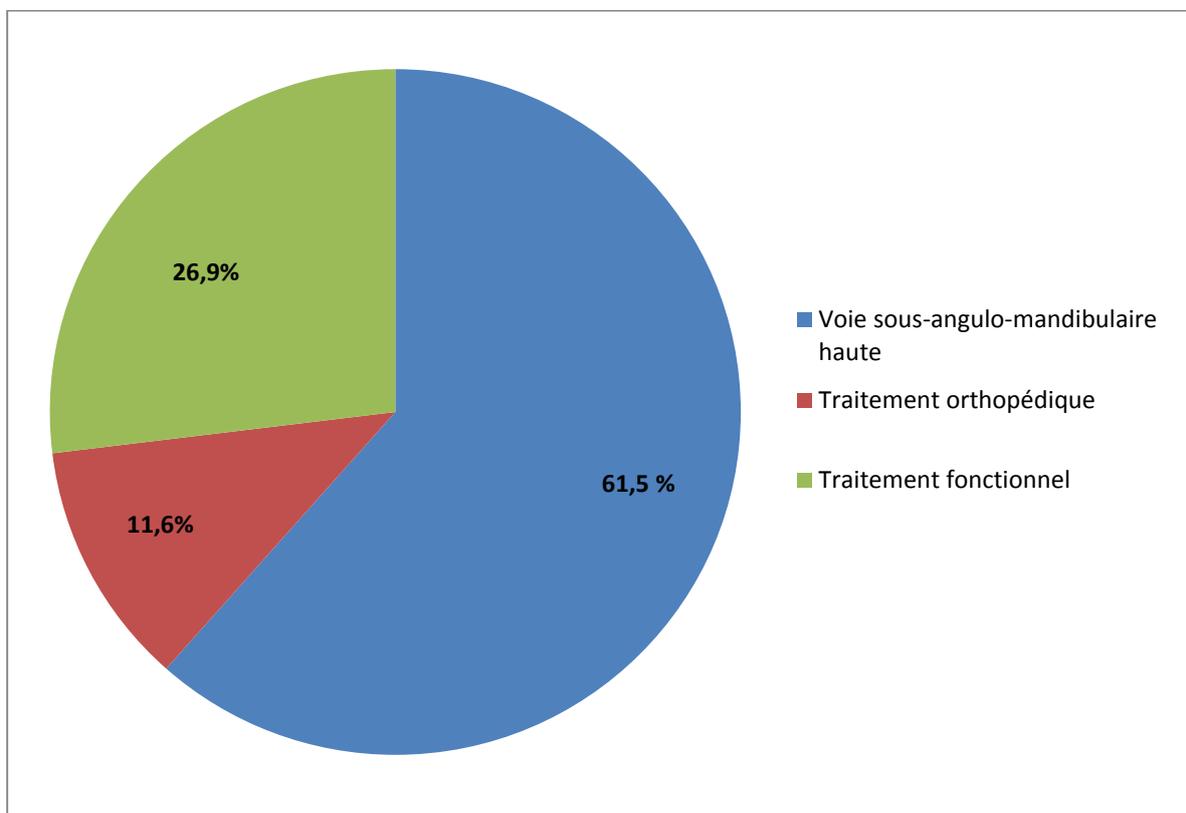


Figure 19 : Moyens thérapeutiques.

2. Âge des patients :

L'âge moyen des patients était de 30,68 ans, avec une fourchette allant de 17 à 57 ans. La majorité des cas concernait des patients de plus de 18 ans.

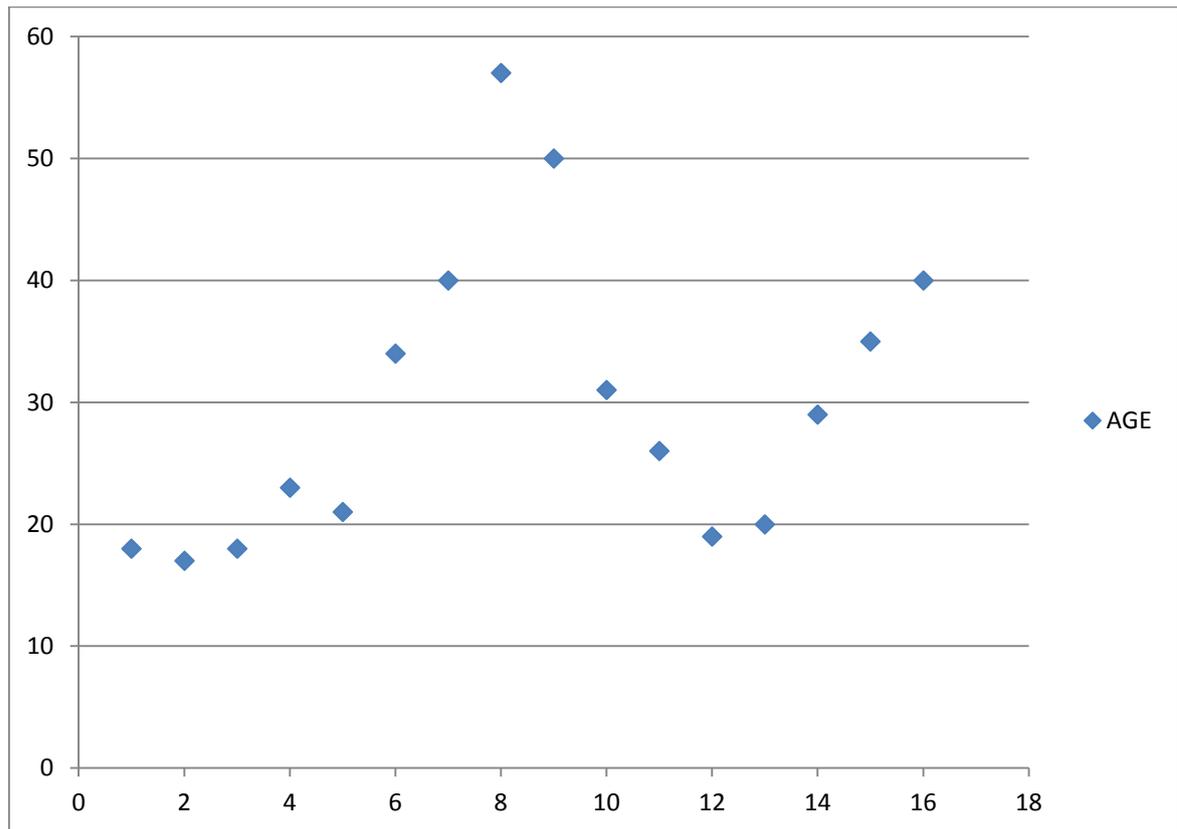


Figure 20 : âge des patients.

3. Répartition par sexe :

Un déséquilibre marqué en faveur des hommes a été observé, avec 87,5 % de cas masculins contre 12,5 % de femmes, ce qui donne un ratio de 7 hommes pour 1 femme.

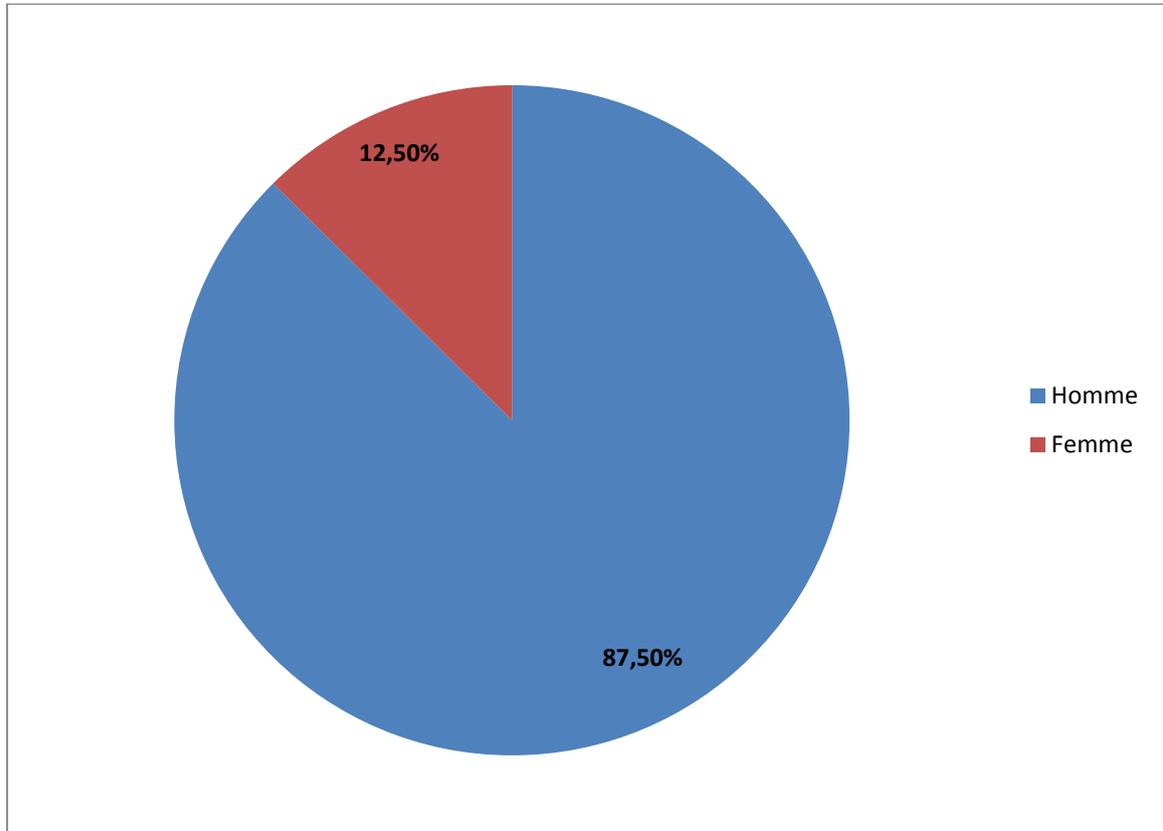


Figure 21 : Répartition par sexe

4. Étiologies :

Les principales causes de ces fractures étaient les accidents de la voie publique (AVP), retrouvés chez 12 patients (75 %), suivis par les agressions, observées dans 4 cas (25 %). Aucune chute n'a été mentionnée dans notre série.

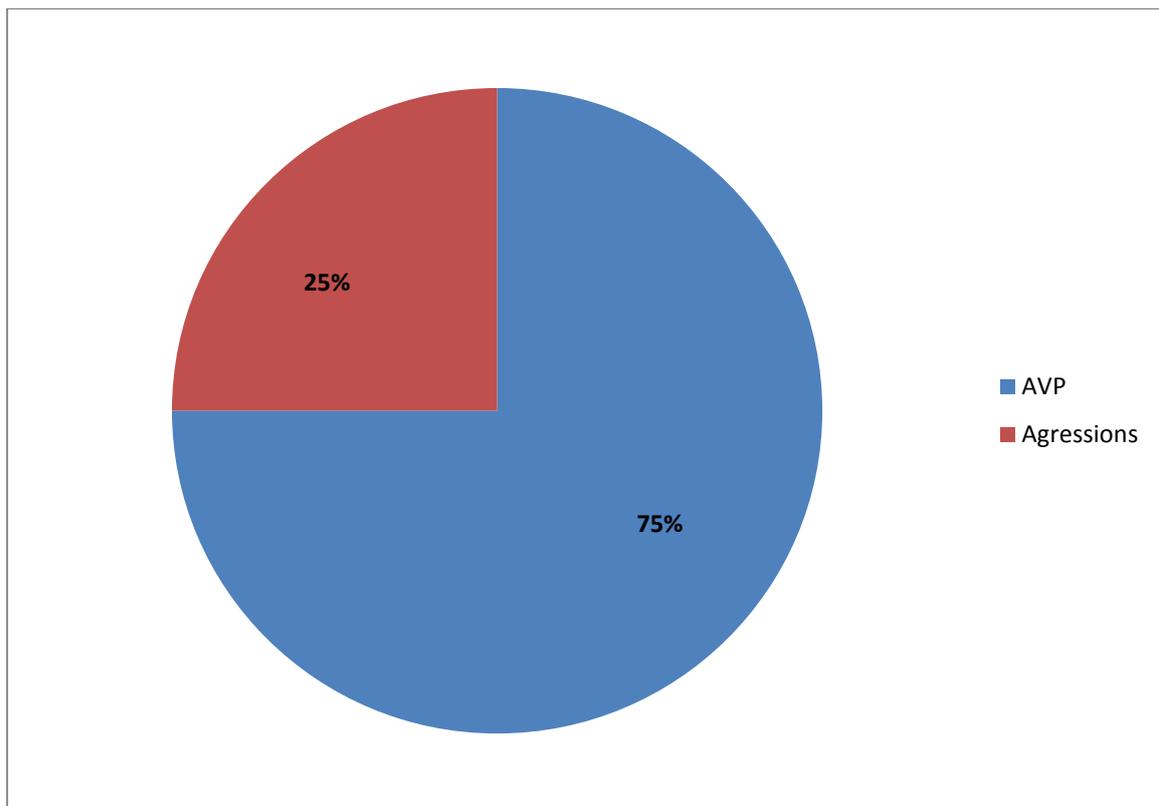


Figure 22 : Étiologies

5. Types de fractures :

Tous les patients inclus dans cette étude présentaient des fractures sous-condyliennes basses unilatérales, selon la classification de Loukota.

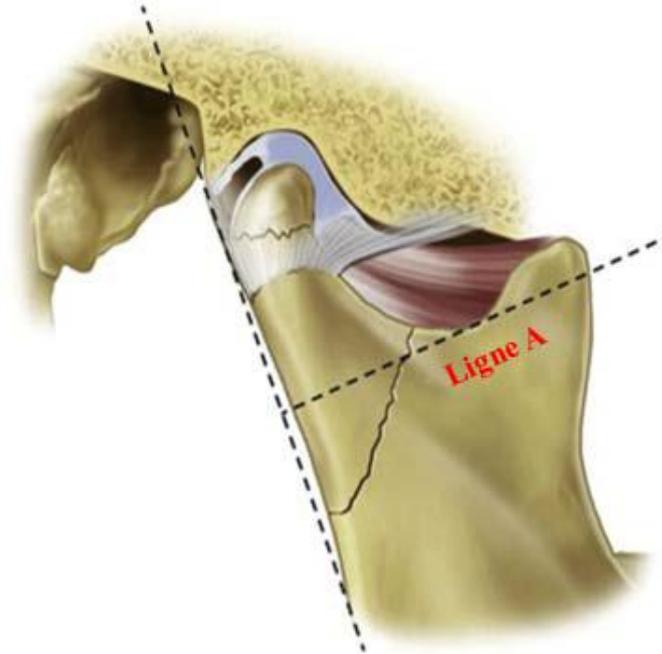


Figure 23: Fracture sous condylienne basse (fracture de la base) selon Loukota [41]

6. Mécanismes traumatiques :

Les mécanismes indirects étaient les plus fréquents dans notre série, en particulier :

- Choc frontal sur le menton.
- Choc latéral sur le gonion.

III. Étude clinique :

1. Délai de consultation :

Le délai entre le traumatisme et la consultation variait entre 8 heures et 13 jours, avec une concentration des consultations dans les 24 premières heures suivant l'accident.

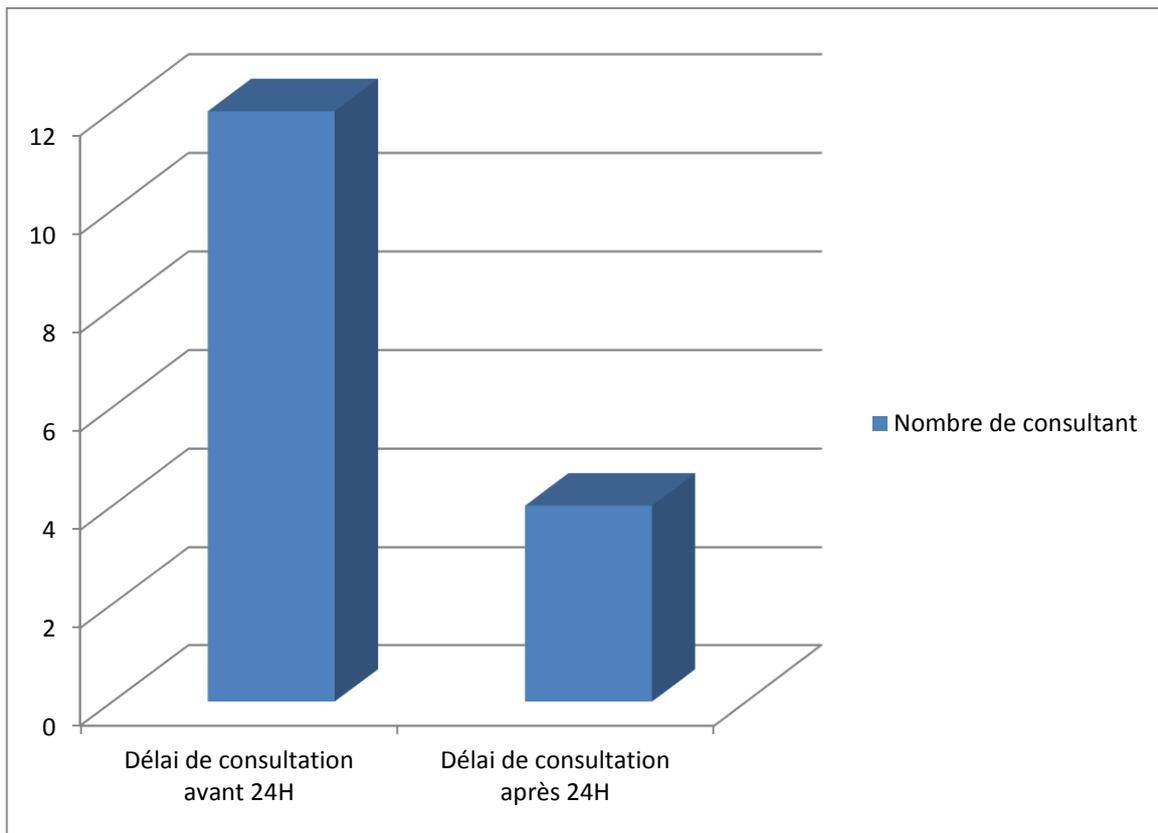


Figure 24 : Délai de consultation

2. Examen clinique général :

L'objectif de l'examen était de rechercher d'éventuelles lésions mettant en danger le pronostic vital ou fonctionnel du patient, afin de mettre en place une prise en charge appropriée.

2.1. Examen maxillo-facial :

a. Inspection :

L'inspection de la partie inférieure du visage a permis de relever :

- Un œdème facial dans les zones suivantes :
 - Totalement sur la mandibule chez 1 patient.
 - Sur une hémi-mandibule dans 3 cas.
 - Sur la branche horizontale dans 4 cas.
 - Sur le ramus dans 8 cas.
- Un mauvais état de l'articulé dentaire a été observé chez 13 patients (81,25 %).
- Une gêne et une limitation de l'ouverture buccale ont été notées chez 93,75 % des patients.
- L'état bucco-dentaire a été jugé mauvais chez 68,75 % des cas, contre un bon état chez 31,25 % des patients.



Figure 25: image clinique objectivant un œdème de l'hémi-mandibule gauche avec Trouble de l'articulé dentaire due à une fracture sous condylienne droite avec fracture de la branche horizontale gauche, type : béance antérieure, contact molaire prématuré gauche et latéro-déviat ion. (Iconographie du service de chirurgie Maxillo-faciale, CHU Hassan II de Fès)

b. Palpation faciale :

La palpation, à la fois exo et endobuccale, a mis en évidence une douleur localisée au site de la fracture, ainsi qu'une saillie osseuse. L'examen de la sensibilité labio-mentonnaire a montré une hypoesthésie dans 3 cas (18,75 %) chez les patients ayant des fractures associées de la portion dentée déplacée.

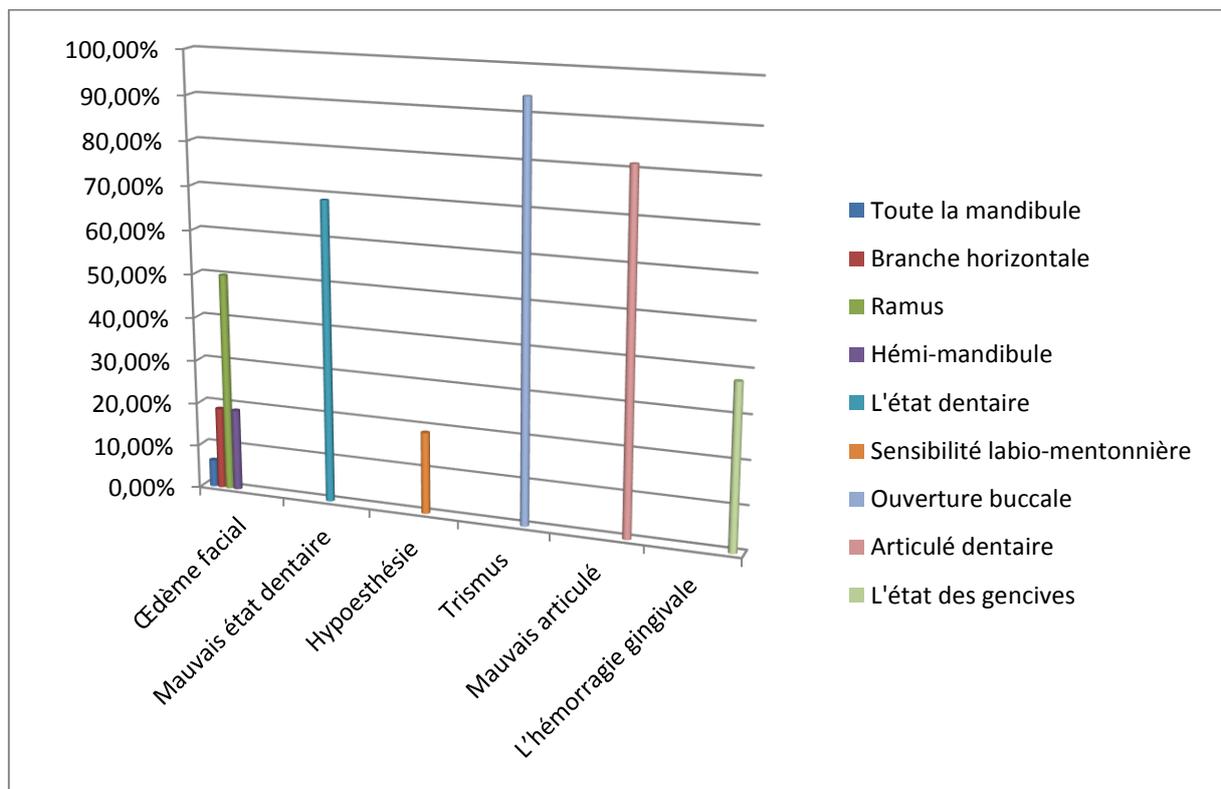


Figure 26 : signes à l'examen clinique

c. Examen buccal:

L'hémorragie gingivale a été observée chez 6 patients, en raison d'un traumatisme alvéolo-dentaire associé. L'articulé dentaire était peu affecté chez 1 patient (6,25 %). Parmi les autres cas, les observations suivantes ont été faites :

- Béance avec contact molaire précoce chez 13 patients.
- Latérodéviation chez 13 patients. figure
- Faux prognathisme chez 2 patients.



Figure 27: Latérodéviation due à une fracture sous-condylienne. (Iconographie du service de chirurgie Maxillo-faciale, CHU Hassan II de Fès)

IV. Données radiologiques :

1. Radiographie panoramique (orthopantomogramme) :

Elle a été réalisée pour tous les patients et a permis :

- La confirmation du diagnostic de fracture sous-condylienne basse.
- La détection de fractures associées.
- Un bilan dentaire complet.
- La recherche d'autres pathologies associées, comme un kyste ostéogénique.



Figure 28 : Objectivant une fracture-angulation sous condylienne basse gauche.(Iconographie du service de chirurgie Maxillo- faciale, CHU Hassan II de Fès)

2. Tomodensitométrie (TDM) :

La TDM a été réalisée chez 14 patients (87,5 %) et a permis de :

- Compléter le bilan initial, particulièrement dans le cadre d'urgence.
- Identifier des fractures sagittales ou comminutives non visibles à la radiographie standard.
- Vérifier une fracture condylienne haute ou un polytraumatisme facial.
- Lorsque la radiographie traditionnelle n'était pas suffisante pour poser un diagnostic précis.

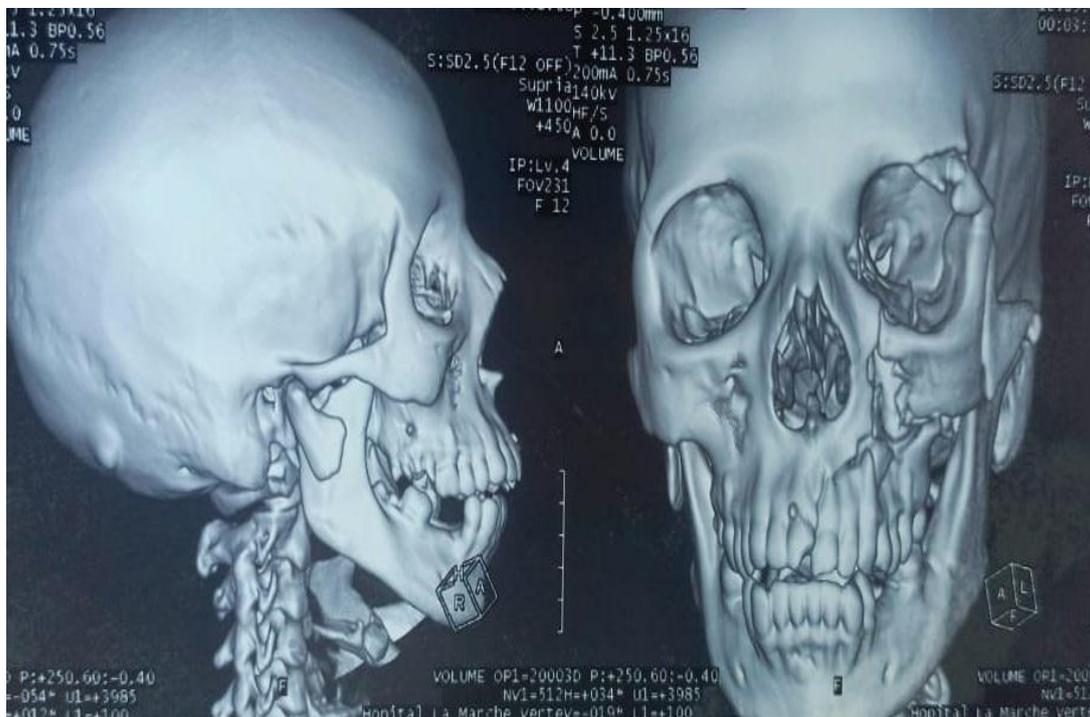


Figure 29: Reconstruction 3D montrant des fractures orbito-zygomatiques et Lefort I associé à une fracture sous condylienne basse controlatérale. (Iconographie du service de chirurgie Maxillo- faciale, CHU Hassan II de Fès)

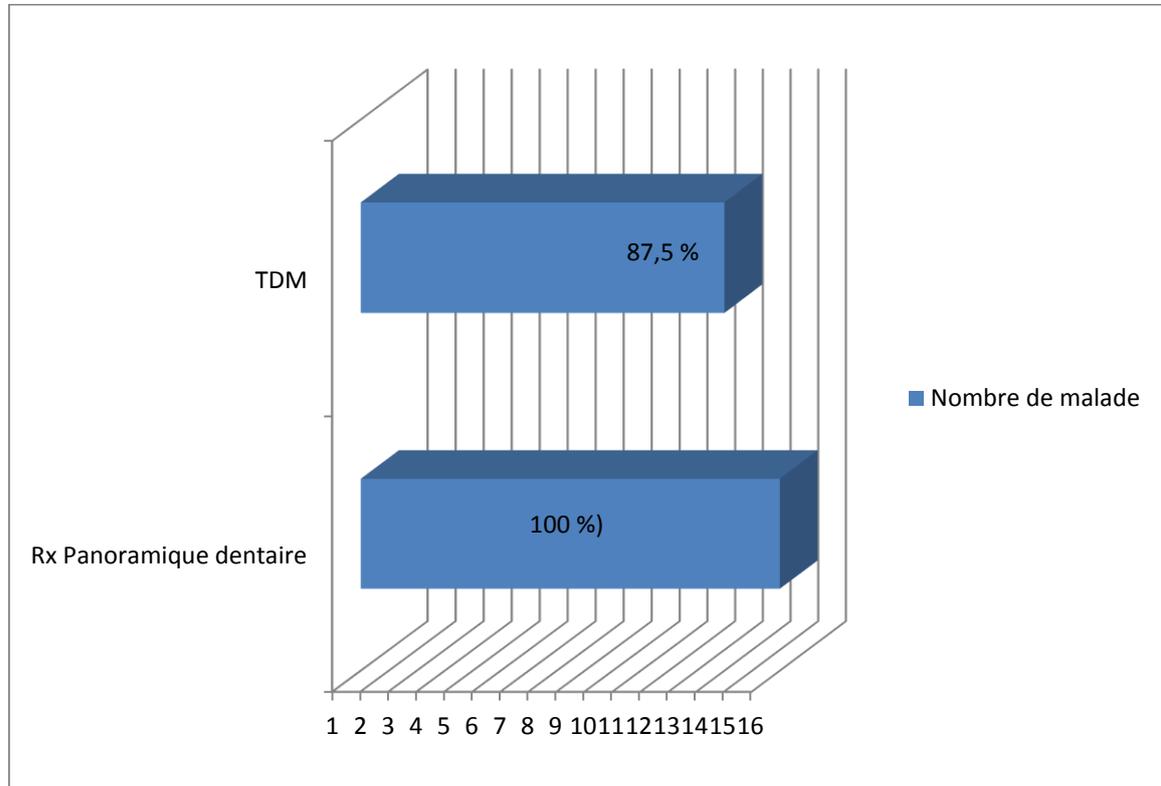


Figure 30 : Données radiologiques.

2. Lésions associées :

Les fractures associées étaient fréquentes dans cette série :

- 8 patients (50 %) avaient des fractures symphysaires ou para-symphysaires.
- 3 patients (18,75 %) avaient des fractures de l'angle et du ramus mandibulaire.
- 1 patient (6,25 %) avait des fractures orbito-zygomatiques.
- 1 patient (6,25 %) avait des fractures des OPN.
- 3 patients (18,75 %) ont présenté des traumatismes dentaires.
- 1 patient (6,25 %) avait une fracture de type Lefort 1.

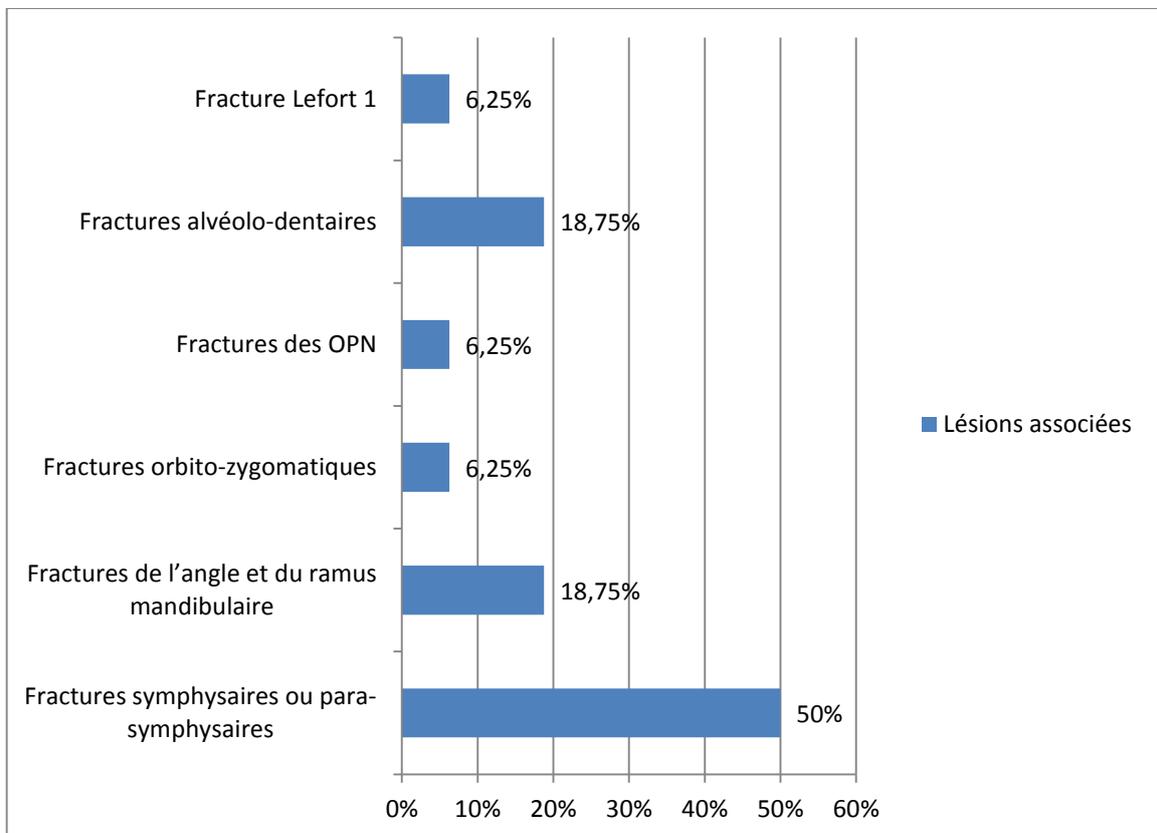


Figure 31 : Les fractures associées.

3. Prise en charge thérapeutique :

3.1. Gestes d'urgence :

La prise en charge initiale a consisté à identifier et traiter les urgences susceptibles de mettre en danger le pronostic vital. Les priorités étaient les fonctions vitales (neurologiques, respiratoires et circulatoires). En fonction des lésions associées, des bilans ophtalmologiques et oto-rhino-laryngologiques ont été réalisés. Un patient a nécessité une hospitalisation en réanimation pendant 10 jours pour un traumatisme crânien sévère.

3.2. Volet médical :

Les traitements administrés comprenaient :

- Un traitement antalgique, à base de paracétamol ou d'anti-inflammatoires,
- Un traitement anti-oedémateux,
- Une antibiothérapie à base d'amoxicilline-acide clavulanique en cas de fracture ouverte ou de plaies négligées,
- Une prophylaxie antitétanique adaptée à l'historique vaccinal du patient.

De plus, une attention particulière a été portée à l'hygiène bucco-dentaire, avec un brossage doux et régulier ainsi que des bains de bouche. Une alimentation liquide a été recommandée.

3.3. Volet squelettique :

L'objectif principal était de restaurer l'anatomie de la région condylienne et de rétablir la continuité osseuse, en préservant la fonction occlusale et l'esthétique faciale. Des techniques chirurgicales et fonctionnelles ont été utilisées.

3.4. Délai pré-thérapeutique :

- 68,75 % des patients ont été opérés dans la première semaine suivant le traumatisme, tandis que 31,25 % l'ont été dans la deuxième semaine.
- Le délai de traitement a varié de 3 à 14 jours.
- Les retards de prise en charge étaient principalement dus à des urgences vitales (par exemple, un traumatisme crânien grave avec fracture de l'humérus) ou à la négligence des patients.

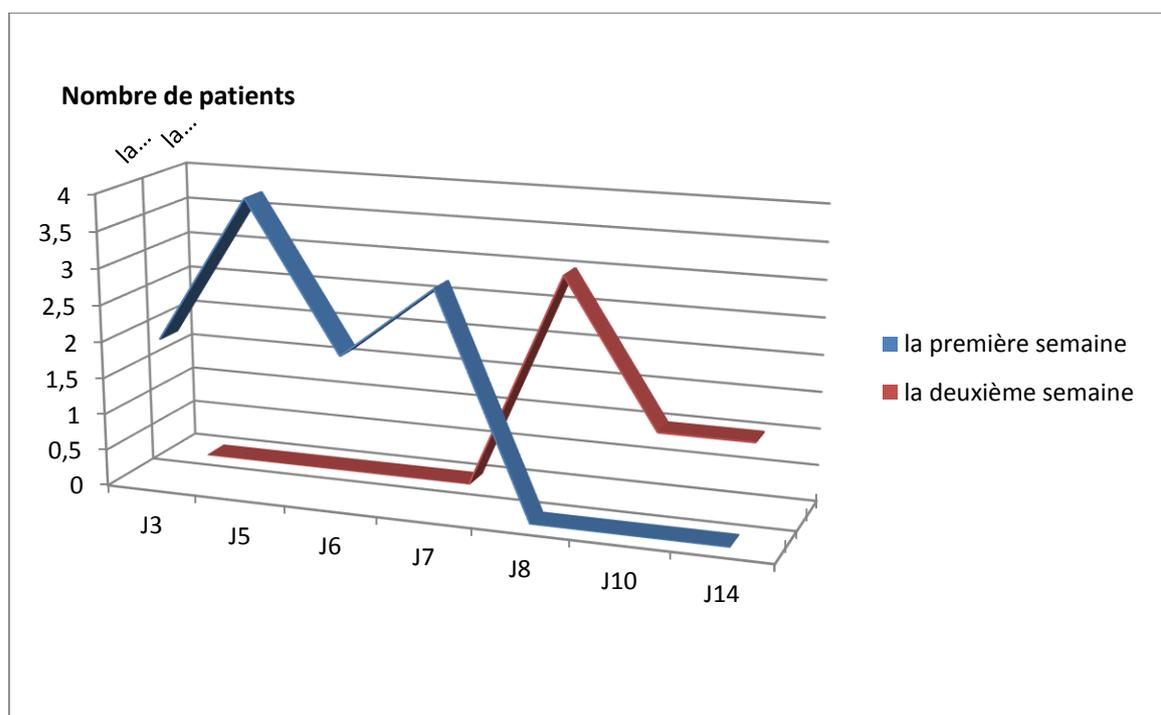


Figure 32 : Délai pré-thérapeutique.

3.5. Indications chirurgicales :

Tous les patients ont présenté des fractures sous-condyliennes basses:

- 87,5 % ont présenté des fractures déplacées et ont été traités par ostéosynthèse,
- 12,5 % avaient des fractures peu déplacées avec troubles de l'articulé dentaire et ont également bénéficié d'une intervention chirurgicale avec ostéosynthèse.

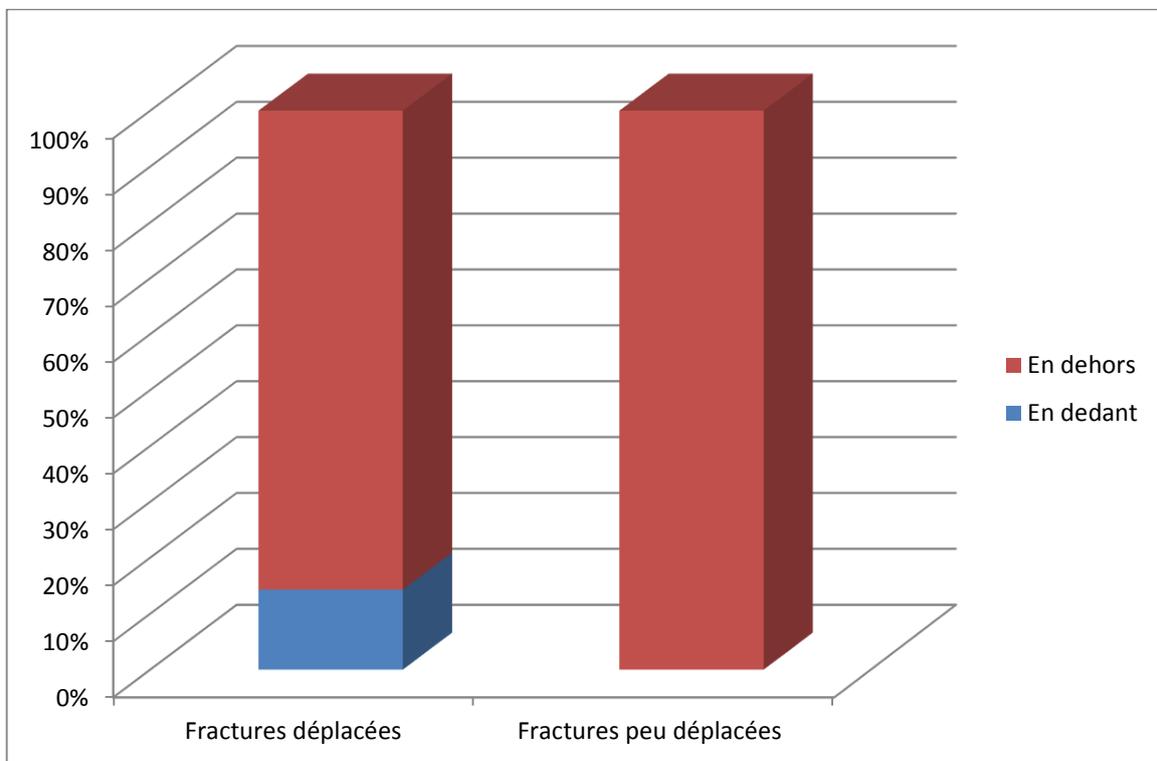


Figure 33 : Degré et type de déplacement.

3.6. Préparation des patients à l'intervention chirurgicale :

Tous les patients ont été opérés sous anesthésie générale, avec intubation nasotrachéale, permettant un contrôle peropératoire de l'articulé dentaire. Les champs opératoires ont été installés de façon à exposer la face et le cou pour un suivi de la motricité faciale pendant l'intervention.

L'induction a été réalisée sans curare. Une asepsie rigoureuse a été effectuée à l'aide de povidone iodée.

4. Voie d'abord :

Dans notre série, une seule voie d'abord a été utilisée : la voie sous-angulo-mandibulaire haute, également appelée voie de Risdon modifiée.



Figure 34: Schéma illustrant la voie d'abord sous-angulo-mandibulaire haute. [42]

➤ Installation et anesthésie :

Une intubation nasotrachéale a été réalisée pour permettre le contrôle peropératoire de l'articulé dentaire. En cas de contre-indication, une intubation sous-mentonnière a été utilisée.

Le patient était installé en décubitus dorsal avec rotation controlatérale de la tête et légère hyper-extension pour faciliter l'accès à la région opératoire.

Il n'y a pas eu de curarisation initiale afin de préserver la possibilité de repérage du nerf facial pendant l'intervention.

➤ **Incision cutanée :**

Le repérage du rebord inférieur de l'angle mandibulaire a été effectué.

L'incision cutanée a été réalisée sur environ 5 à 6 cm, à 1 cm sous ce repère, en suivant les plis naturels de la peau.

Une infiltration sous-cutanée de xylocaïne adrénalinée a été effectuée pour limiter les saignements et faciliter la dissection.

➤ **Dissection des plans superficiels :**

La dissection sous cutanée stricte a été pratiquée de manière prudente et stricte jusqu'à atteindre environ 3 cm au-delà de la région angulaire.

La section du muscle platysma a été réalisée obliquement, allant d'avant en arrière et de bas en haut, dirigée vers le tragus.

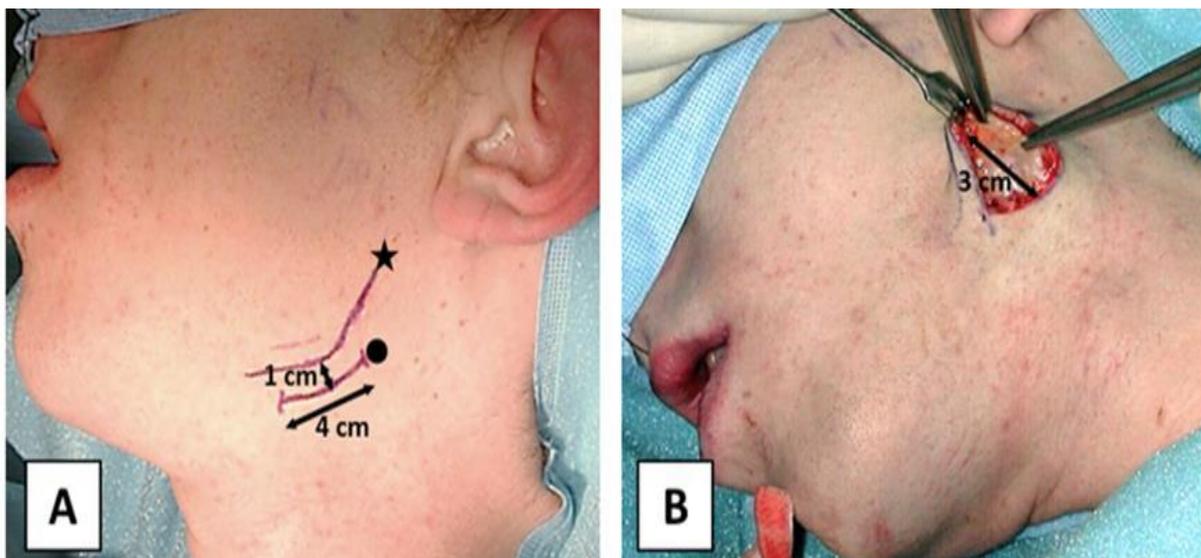


Figure 35: A: Tracé de l'incision cutanée de la voie d'abord sous-angulo mandibulaire haute; B: Plan de dissection superficiellement au Platysma. [9]

Le rameau buccal du nerf facial a été exposé, (observé dans environ 2/3 des cas selon notre expérience). Ce nerf étant recouvert par l'aponévrose du muscle masséter, ce qui limite les risques de lésion.

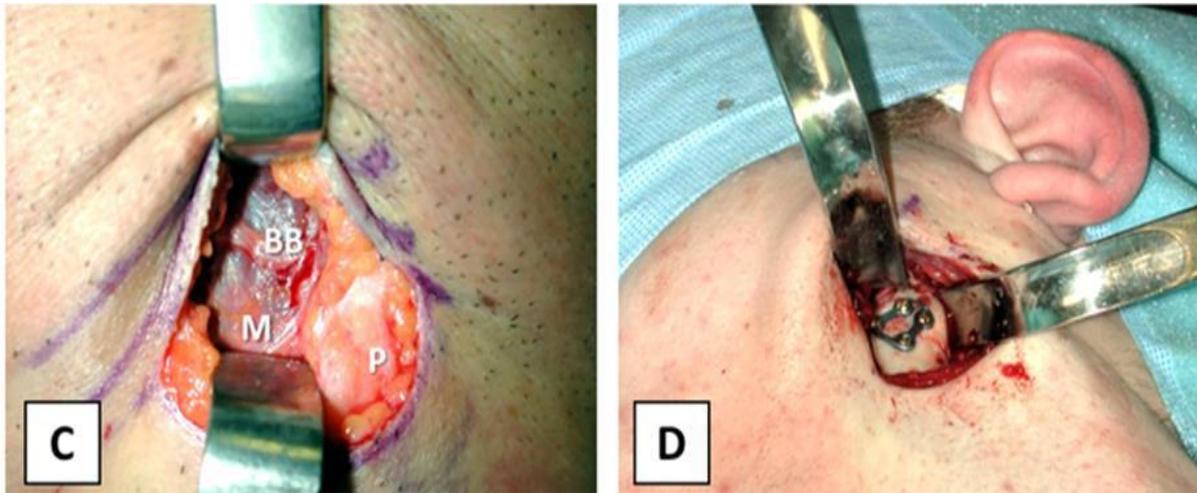


Figure 36: C: Repérage du rameau buccal du nerf facial latéralement au masséter (BB: Branche Buccale; M: masséter; P: platysma); D: Exposition ramique après dissection sous-périostée. [9]

➤ Exposition du muscle masséter et de l'os mandibulaire :

Le muscle masséter a été sectionné de manière prudente jusqu'au contact de l'os.

Le bord postérieur du ramus mandibulaire a été dégagé, parfois sous le pôle inférieur de la glande parotide.

La fracture a été mise en évidence après rugination de la corticale latérale du ramus.

➤ Réduction et fixation de la fracture :

Après curarisation complète du patient, la réduction de la fracture a été réalisée sous contrôle direct, en visualisant le bord postérieur du ramus et le col condylien.

La fixation de la fracture a été effectuée par ostéosynthèse à l'aide de miniplaques et de vis adaptées.

➤ **Hémostase et fermeture :**

Une hémostase rigoureuse a été réalisée par coagulation bipolaire pour éviter toute diffusion thermique au nerf facial.

La fermeture s'est faite plan par plan, avec une fermeture cutanée utilisant soit un surjet intradermique au fil résorbable (Monocryl 4-0), soit des points séparés.

5. Durée de l'intervention :

La durée de l'intervention a varié selon la gravité des lésions associées. En moyenne, la durée de la procédure pour une réduction ostéosynthèse via la voie sous-angulo-mandibulaire haute était de 40 minutes.

6. Durée d'hospitalisation :

La durée moyenne d'hospitalisation pour nos patients était de 2,25 jours.

7. Suites opératoires et évolution :

7.1. Suites post-opératoires :

La prise en charge post-opératoire a impliqué :

- La prescription de médicaments antalgiques et antibiotiques,
- L'introduction d'une alimentation liquide, progressivement épaissie, accompagnée de bains de bouche,

- Une surveillance clinique régulière de l'état de l'incision et de l'hygiène buccodentaire,
- La réalisation de radiographies panoramiques de contrôle à J1, après une semaine, à 3 mois et à 6 mois.

7.2. Évolution :

❖ **Évolution favorable :**

Les résultats étaient entièrement positifs dans 100 % des cas chez les 16 patients suivis en consultation.

- **Sur le plan clinique :** Le succès était évalué par l'absence de douleur, la restauration de l'occlusion pré-traumatique, une bonne ouverture buccale, et l'absence de complications.
- **Sur le plan radiologique :** La réussite était confirmée par la restitution de l'anatomie et la qualité de la consolidation observée sur les radiographies panoramiques post-opératoires.

8. Complications et séquelles :

8.1. Complications immédiates :

Aucun cas de complication hémorragique ou d'hématome n'a été observé.

Un seul cas de parésie labio-mentonnière transitoire a été noté, cette condition ayant disparu après un traitement approprié.

Aucun cas de paralysie faciale périphérique n'a été relevé.

8.2. Complications secondaires :

Aucun cas de déplacement secondaire, retard de consolidation, pseudarthrose ou cal vicieux n'a été rapporté.

9. Séquelles :

9.1. Séquelles fonctionnelles :

La majorité des cas a présenté une évolution favorable avec un articulé dentaire correct.

Dans 6,25 % des cas, un trouble de l'occlusion mineur a été noté sous forme de contact molaire prématuré unilatéral, corrigé par un meulage dentaire.

L'ouverture buccale post-opératoire, à 3 mois, variait entre 30 mm et 45 mm.

Aucun patient n'a rapporté de douleurs séquellaires persistantes. Un patient a cependant signalé des craquements de l'articulation temporo-mandibulaire (ATM).

9.2. Séquelles esthétiques :

L'aspect esthétique des cicatrices a été jugé :

- Mauvais chez 1 patient (6,25%) en raison d'une cicatrice hypertrophique,
- Moyen chez 5 patients (31,25 %),
- Bon chez 10 patients (62,5 %).

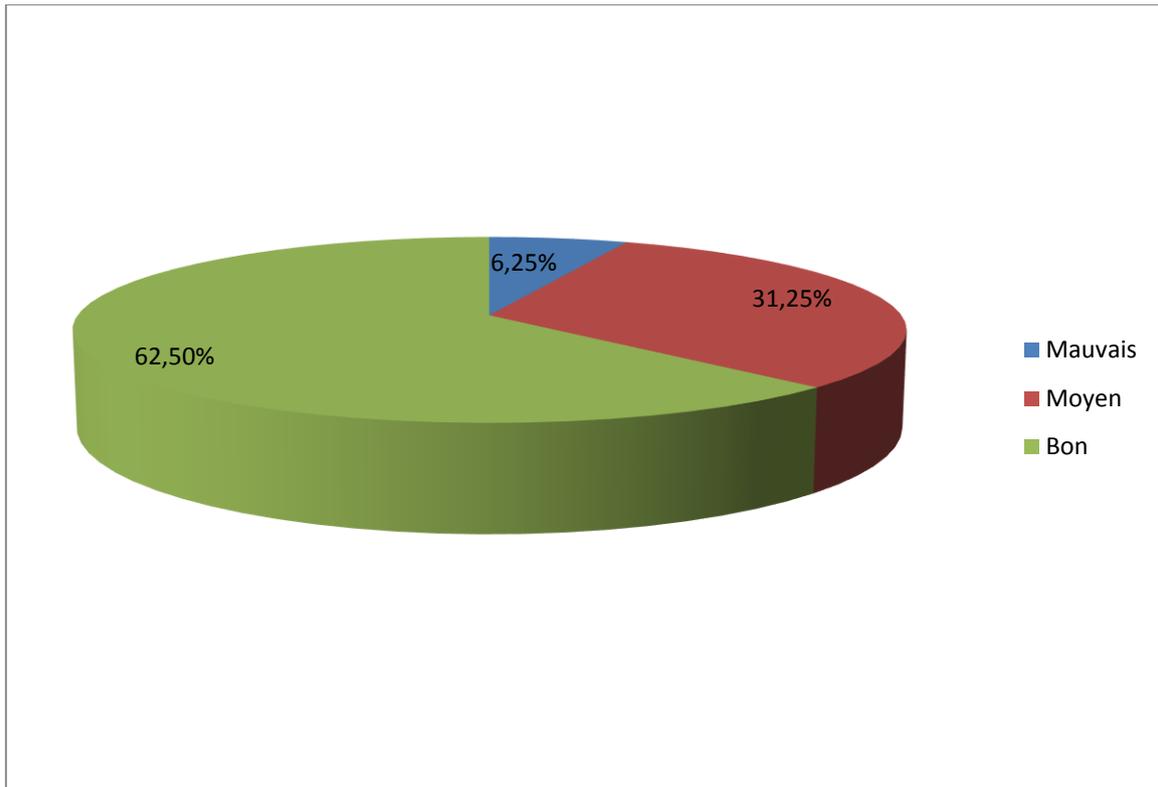


Figure 37 : L'aspect esthétique des cicatrices.

En termes de satisfaction, 94 % des patients se sont déclarés satisfaits du résultat esthétique post-opératoire.

DISCUSSION

I. Étude épidémiologique

1. Fréquence

Dans notre étude, nous avons observé que sur une période de 21 mois, 16 patients ont été traités chirurgicalement par voie sous-angulo-mandibulaire haute pour fractures sous-condyliennes, soit 44,4 % des cas, tandis que 10 patients ont reçu un traitement orthopédique (7,7 %). Ces chiffres indiquent une prévalence notable de l'approche chirurgicale pour ces fractures, comparables aux données rapportées par Meyer et al. [9] et Serrée et al. [7], qui mettent en avant l'efficacité et la sécurité de la voie sous-angulo-mandibulaire haute pour le traitement des fractures sous-condyliennes basses.

Serrée et al. [7] rapportent dans leur étude réalisée sur 434 patients opérés sur une période de 12 ans que 78,8 % des fractures sous-condyliennes traitées chirurgicalement étaient basses, tandis que 21,2 % étaient hautes. Cette distribution met en évidence une tendance à privilégier la voie sous-angulo-mandibulaire haute pour ces types de fractures en raison de son efficacité et de son faible taux de complications. Une revue systématique menée par Al-Moraissi et al. [43] a confirmé que cette voie d'abord est associée à un taux de complications nerveuses inférieur à celui des voies rétromandibulaires et préauriculaires.

Tableau1 : Fréquence des patients opérés dans la littérature.

Meyer et al. (2006)	Al-Moraissi et al. (2017)	Serrée et al. (2018)	Notre étude
50 patients opérés en 5 ans	78 patients opérés en 10 ans	434 patients opérés en 12 ans	16 patients opérés en 21 mois

2. Âge

L'âge moyen des patients était de 30,68 ans, avec une fourchette de 17 à 57 ans. Cette distribution est en accord avec la littérature, qui indique que les fractures condyliennes touchent principalement les adultes jeunes en raison de leur exposition accrue aux traumatismes [9, 43]. Meyer et al. [9] rapportent un âge moyen similaire de 28,3 ans, allant de 13 à 66 ans, confirmant que cette tranche d'âge est la plus exposée aux traumatismes maxillo-faciaux, notamment en raison de l'activité professionnelle et des déplacements fréquents en deux-roues.

Tableau 2 : Répartition selon l'âge dans la littérature

Meyer et al. (2006)	Al-Moraissi et al. (2017)	Serrée et al. (2018)	Notre étude
28,3 ans (13-66 ans)	29,2 ans (18-55 ans)	31,1 ans (15-60 ans)	30,68 ans (17-57 ans)

3. Sexe

La population étudiée présente une nette prédominance masculine (87,5 %), avec un ratio de 7 hommes pour 1 femme. Cette tendance est confirmée par de nombreuses études, qui attribuent cette disparité à une exposition plus importante des hommes aux accidents de la voie publique et aux agressions [9]. Dans l'étude de Serrée et al. [9], le ratio homme/femme était de 2,06, ce qui confirme une prédominance masculine dans les traumatismes mandibulaires. Une analyse comparative d'Ellis et al. [44] sur les fractures condyliennes indique un ratio similaire, avec une incidence plus marquée chez les jeunes adultes.

Tableau 3 : Comparaison du sexe ratio de notre étude avec les données de la littérature.

Meyer et al. (2006)	Al-Moraissi et al. (2017)	Serrée et al. (2018)	Notre étude
85 % hommes, 15 % femmes (sexe Ratio H/F = 5,6)	82 % hommes, 18 % femmes (sexe Ratio H/F = 4,5)	80 % hommes, 20 % femmes (sexe Ratio H/F = 4)	87,5 % hommes, 12,5 % femmes (sexe Ratio H/F = 7)

4. Étiologies

Les AVP représentent la cause principale (75 %), suivis des agressions (25 %). Aucune chute n'a été signalée. Ces données corroborent celles de Meyer et al. [9] et de Serrée et al. [7], qui rapportent des taux similaires dans leurs séries respectives. Les AVP, en particulier les accidents impliquant des deux-roues, sont un facteur prépondérant dans les fractures sous-condyliennes, nécessitant souvent une prise en charge chirurgicale en raison du déplacement osseux.

Tableau 4 : Comparaison des étiologies des fractures condyliennes dans notre étude avec les données de la littérature.

Meyer et al. (2006)	Al-Moraissi et al. (2017)	Serrée et al. (2018)	Notre étude
70 % accidents, 30% autres	65 % accidents, 20 % chutes, 15 % agressions	72 % accidents, 18 % chutes, 10 % agressions	75 % accidents de la voie publique, 25 % agressions

II. Étude clinique et radiologique

1. Examen maxillo-facial

Après avoir écarté toute urgence vitale, un examen maxillo-facial approfondi est essentiel pour le diagnostic des fractures condyliennes. Celui-ci repose sur une évaluation clinique rigoureuse et des examens d'imagerie adaptés [45,46].

1. Interrogatoire L'interrogatoire, réalisé avec le patient ou son entourage, constitue la première étape et permet d'évaluer les circonstances du traumatisme, les troubles fonctionnels ressentis et les antécédents médicaux pertinents. Il permet également de rassurer le patient quant à l'évolution et aux possibilités thérapeutiques [46].
2. Examen clinique L'examen clinique est bilatéral et comparatif. L'inspection met en évidence des asymétries faciales, un œdème pré-tragien, une tuméfaction ou des plaies cutanées impliquant potentiellement des structures anatomiques majeures telles que le nerf facial ou le canal de Sténon [47]. La palpation permet de détecter une douleur localisée, une marche d'escalier osseuse, une mobilité anormale des segments fracturés et une crépitation sous-cutanée évocatrice d'un emphysème traumatique.

L'évaluation de l'ouverture buccale est essentielle : elle peut être réduite, douloureuse ou présenter une déviation latérale. L'analyse de l'articulé dentaire permet d'identifier une béance antérieure, un

contact molaire prématuré ou un diastasis interdentaire, témoins d'un déplacement fracturaire [45, 46].

3. Examen neurologique L'atteinte du nerf trijumeau est recherchée par la présence d'une hypoesthésie dans le territoire du nerf mentonnier, traduisant une lésion du nerf alvéolaire inférieur dans son trajet intra-osseux. L'examen du nerf facial permet de dépister une parésie faciale pouvant résulter d'une fracture du condyle ou d'une lésion plus proximale [48].

2. Examen radiologique

L'orthopantomogramme a été réalisé chez tous les patients. Il permet une vue d'ensemble de la mandibule et de la denture, bien que son interprétation puisse être limitée en cas de fracture condylienne haute ou chez le patient comateux [49].



Figure38 : Radio panoramique dentaire objectivant une fracture-angulation sous condylienne basse gauche.(Iconographie du service de chirurgie Maxillo- faciale, CHU Hassan II de Fès).

La tomodensitométrie (TDM) a été pratiquée dans 87,5 % des cas, en raison de sa précision supérieure pour identifier la nature et le déplacement des fragments osseux [50]. La reconstruction 3D a été utilisée pour mieux visualiser l'atteinte du condyle et planifier le traitement chirurgical.

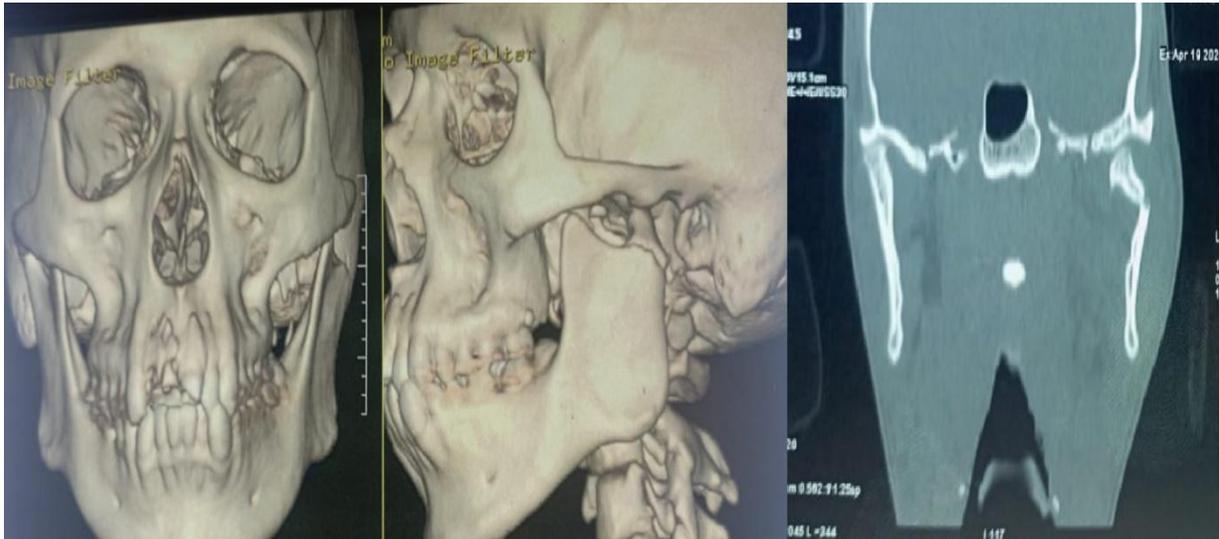


Figure39 : TDM objectivant une fracture sous condylienne basse avec luxation ventro-médial du condyle. (Iconographie du service de chirurgie Maxillo-faciale, CHU Hassan II de Fès)

III. Formes cliniques

1. Formes topographiques

Plusieurs classifications des fractures condyliennes ont été proposées dans la littérature, rendant parfois difficile la comparaison des résultats des traitements. L'absence d'un consensus universel s'explique par la variabilité des terminologies utilisées selon les pays et les écoles chirurgicales. Par exemple, le terme "dislocated" en Europe continentale est souvent équivalent à "displaced" en Amérique du Nord et au Royaume-Uni, tandis que "luxated" est utilisé en Europe pour désigner ce que l'on appelle "dislocated" en

Amérique du Nord (Abdel-Galil et Loukota, 2010) [51]. Dans notre étude, nous avons adopté la classification de Loukota, approuvée par le groupe de recherche d'ostéosynthèse de Strasbourg (S.O.R.G). Cette classification se base sur une ligne de référence (ligne A) passant par l'échancrure sigmoïde et permet de distinguer trois types de fractures condyliennes :

- Fractures diacapitulaires : impliquant la tête du condyle, avec un trait de fracture s'étendant au-delà de la capsule articulaire.
- Fractures du col condylien (fractures sous-condyliennes hautes) : le trait de fracture est situé au-dessus de la ligne A.
- Fractures de la base condylienne (fractures sous-condyliennes basses): le trait de fracture se situe majoritairement sous la ligne A, en arrière du foramen mandibulaire.

2. Formes selon le site de la fracture

Dans notre étude, la majorité des patients présentaient des fractures condyliennes unilatérales (78,2 %), un chiffre en accord avec la littérature (Abdel-Galil et Loukota, 2010) [51]. Selon Huelke et Harger (1969), l'énergie appliquée sur la mandibule lors d'un traumatisme est redistribuée vers les régions les plus fragiles, entraînant une fracture par traction et flexion au niveau du condyle mandibulaire, ce qui explique la fréquence élevée des fractures unilatérales (Huelke et Harger, 1969) [53].

Les fractures bilatérales, bien que moins fréquentes, ont des implications cliniques plus complexes, notamment en raison de l'atteinte potentielle de l'occlusion et des dysfonctions temporo-mandibulaires qu'elles peuvent engendrer (Gola et Cheynet, 1994) [54].

3. Formes associées

Les fractures condyliennes sont fréquemment retrouvées dans un contexte de polytraumatisme crânio-facial. Dans notre série, 57,1 % des patients présentaient des fractures associées du massif facial, un taux proche de celui rapporté par Zhou et al. (2013), qui trouvait 65 % de fractures condyliennes associées à d'autres fractures faciales (Zhou et al., 2013) [55].

L'atteinte symphysaire et parasymphysaire était la plus courante (34,8%), ce qui est cohérent avec les données de la littérature expliquant que la symphyse mandibulaire est une zone de faiblesse en raison de la fusion embryologique des bourgeons mandibulaires (Badiane, 1989) [56]. Les fractures de l'angle mandibulaire et du ramus étaient plus rares (13,04%),

probablement en raison du rôle protecteur de la sangle musculaire masticatrice, qui absorbe une partie de l'énergie du traumatisme et limite le risque de fracture (Abdel-Galil et Loukota, 2010) [51].

Tableau 6 : Comparaison des types de fractures associées à la fracture sous condylienne de notre étude avec les données de la littérature.

Type de fracture associée	Votre étude (%)	Zhou et al. (2013) (%)	Badiane (1989) (%)	Abdel-Galil et Loukota (2010) (%)
Fractures associées du massif facial	57,1 %	65 %	-	-
Atteinte symphysaire et parasymphysaire	34,8 %	40 %	38 %	-
Fractures de l'angle mandibulaire et du ramus	13,04 %	15 %	-	12 %
Fractures du maxillaire	8,7 %	10 %	-	-
Fractures du nez et de l'os nasal	6,5 %	8 %	-	-
Fractures de l'arcade zygomatique	4,3 %	5 %	-	-

IV. Prise en charge thérapeutique

1. Gestes d'urgence

La priorité a été donnée à la stabilisation des fonctions vitales. Un bilan ophtalmologique, neurologique et ORL a été systématiquement réalisé en fonction des lésions associées. Un patient a nécessité une hospitalisation prolongée en raison d'un traumatisme crânien sévère [7].

2. Indications du traitement chirurgical

Le choix du traitement chirurgical des fractures sous-condyliennes repose sur plusieurs critères, notamment le déplacement de la fracture, l'atteinte de l'occlusion et la présence de troubles fonctionnels associés.

Dans notre série, 87,5 % des patients opérés présentaient une fracture déplacée avec altération de l'articulé dentaire, justifiant une réduction et une ostéosynthèse. Ces résultats s'alignent avec ceux rapportés par Meyer et al. (2006), qui recommandent une prise en charge chirurgicale pour les fractures déplacées perturbant l'occlusion (Meyer et al., 2006) [9].

Par ailleurs, les indications chirurgicales ont été posées en fonction de la classification de Loukota, qui distingue les fractures sous-condyliennes hautes et basses. Dans notre étude, toutes les fractures opérées étaient des fractures sous-condyliennes basses, ce qui correspond aux recommandations privilégiant la voie sous-angulo-mandibulaire haute pour ce type de lésion (Serrée et al., 2018) [7].

3. Voie d'abord chirurgicale

La voie sous-angulo-mandibulaire haute a été utilisée systématiquement dans notre série. Cette approche a permis un accès direct au foyer de fracture, facilitant une réduction anatomique optimale et une fixation rigide par ostéosynthèse. Elle a également permis de limiter les complications nerveuses, notamment les atteintes du nerf facial, dont la fréquence a été très faible dans notre série (Serrée et al., 2018) [7].

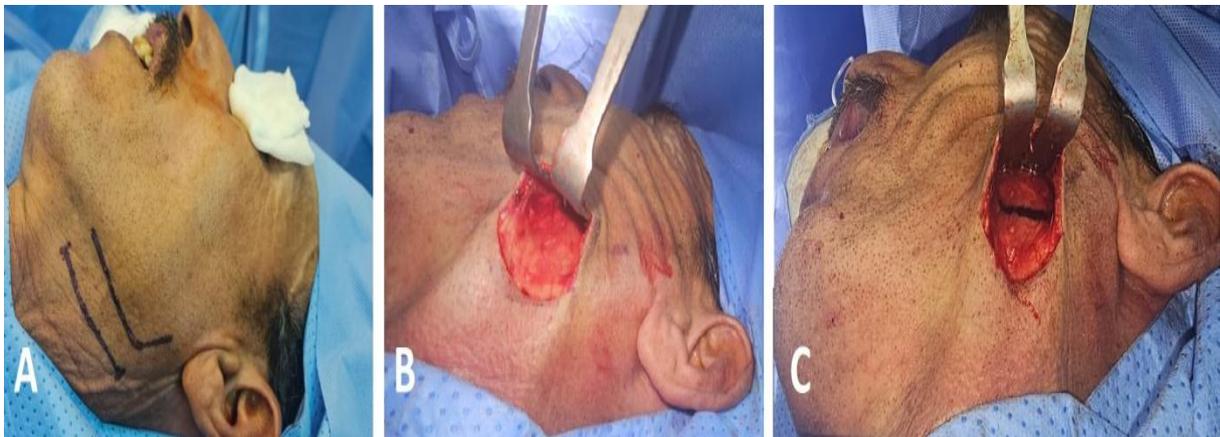


Figure 40 : A :Installation du patient en décubitus dorsal, tête en légère hyper-extension et tournée du côté

contro-latéral à la fracture avec le tracé de l'incision, 1 cm en dessous du rebord angulaire. B : Après incision cutanée, dissection sous-cutanée stricte de la berge supérieure. C : Tracé de l'incision du platysma à 2 cm environ au-dessus de l'angle mandibulaire. (Iconographie du service de chirurgie Maxillo-faciale, CHU Hassan II de Fès)

Meyer et al. (2006) rapportent que cette voie d'abord offre une exposition satisfaisante du condyle tout en minimisant les séquelles esthétiques et fonctionnelles (Meyer et al., 2006) [9]. Dans notre étude, le choix de cette voie d'abord a permis de respecter l'intégrité des structures avoisinantes et de réduire les complications post-opératoires.

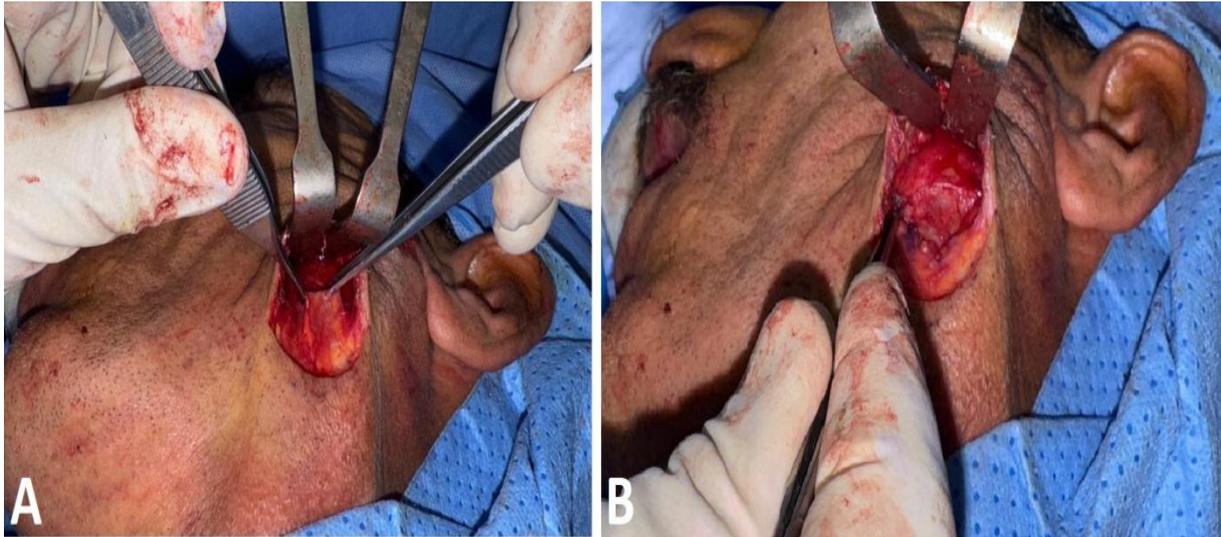


Figure 41 : A : Le platysma est soulevé et présenté entre deux pincettes avant d'être incisé. B : Après section du platysma, le rameau buccal du nerf facial est parfois visualisé sous l'aponévrose du muscle masséter (2/3 des cas dans notre expérience). (Iconographie du service de chirurgie Maxillo- faciale, CHU Hassan II de Fès)

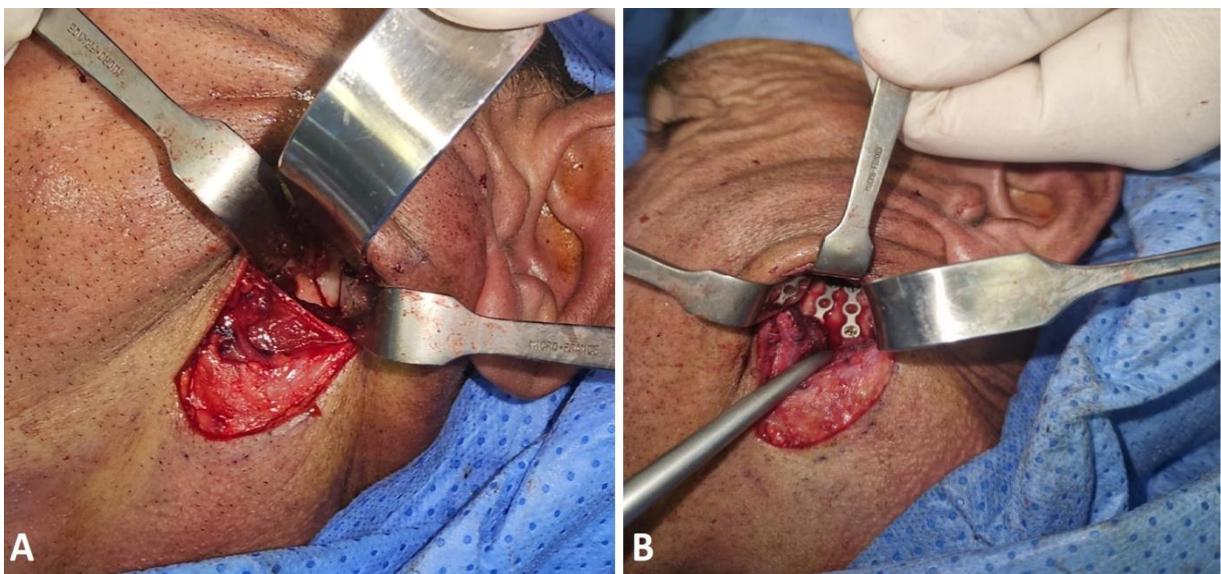


Figure 42 :A : Rugination sous-périostée du ramus et dégagement du foyer de fracture. Le bord postérieur du ramus doit être parfaitement visualisé. B : Réalisation de l'ostéosynthèse par 2 miniplaques en Titane (Iconographie du service de chirurgie Maxillo- faciale, CHU Hassan II de Fès).

4. Techniques de fixation et suivi post-opératoire

L'ostéosynthèse a été réalisée à l'aide de miniplaques et de vis en titane, assurant une stabilité suffisante pour favoriser une consolidation osseuse rapide. La fixation rigide est essentielle pour éviter tout déplacement secondaire et assurer une réhabilitation fonctionnelle précoce (Al-Moraissi et al., 2018) [43].

Le suivi post-opératoire a inclus une rééducation fonctionnelle progressive avec des exercices de mobilisation temporo-mandibulaire. Les patients ont bénéficié d'une surveillance clinique et radiologique régulière afin de s'assurer d'une bonne consolidation et d'une récupération optimale de la fonction occlusale et articulaire.

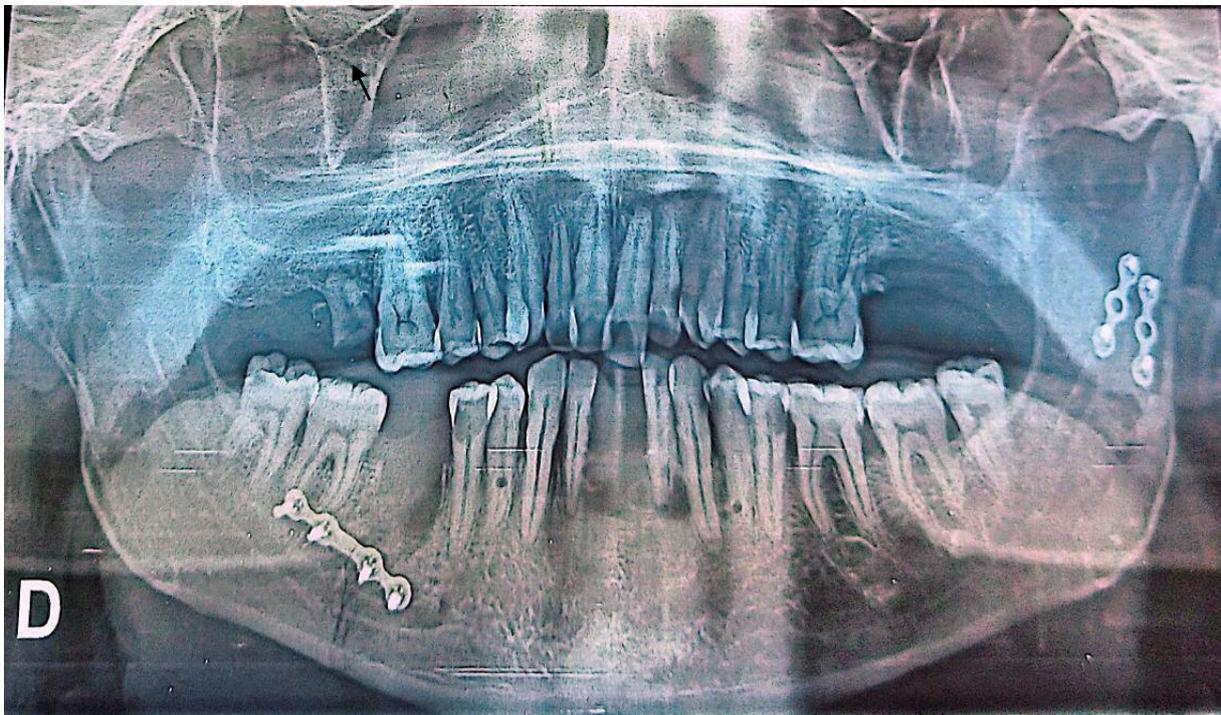


Figure 43: Orthopantomogramme de contrôle à j+1 objectivant la réduction et ostéosynthèse par miniplaques et vis en Titane des fractures sous condylienne gauche et de la branche horizontale droite. (Iconographie du service de chirurgie Maxillo-faciale, CHU Hassan II de Fès)

V. Résultats et complications

1. Résultats fonctionnels et esthétiques

L'évaluation post-opératoire a montré une évolution favorable chez l'ensemble des patients opérés. L'ouverture buccale moyenne à trois mois variait entre 30 et 45 mm, ce qui est conforme aux données de la littérature (Serrée et al., 2018) [7]. Tous les patients ont récupéré une occlusion fonctionnelle satisfaisante, avec une disparition des troubles de l'articulé dentaire initialement observés.

Sur le plan esthétique, les cicatrices étaient jugées satisfaisantes dans 94 % des cas, avec un seul cas de cicatrice hypertrophique. Ces résultats confirment l'intérêt de la voie sous-angulo-mandibulaire haute, qui permet de dissimuler la cicatrice dans un pli naturel du cou, limitant ainsi l'impact esthétique (Meyer et al., 2006) [9].



Figure 44: A : Aspect typique de la cicatrice à 3mois. B : Aspect cicatriciel jugé défavorable à 6mois. (Iconographie du service de chirurgie Maxillo-faciale, CHU Hassan II de Fès)



Figure 45 : Objectivant une correction de l'articulé dentaire lors d'un contrôle à 3 mois. (Iconographie du service de chirurgie Maxillo- faciale, CHU Hassan II de Fès)

2. Complications post-opératoires

Dans notre série, un seul patient a présenté une parésie labio-mentonnaire transitoire, qui s'est résolue spontanément en quelques semaines. Aucun cas de paralysie faciale permanente n'a été observé, ce qui confirme la sécurité de la voie sous-angulo-mandibulaire haute par rapport aux autres approches chirurgicales (Al-Moraissi et al., 2018) [43]. Aucun cas de déplacement secondaire, de retard de consolidation ou de pseudarthrose n'a été rapporté. Ces résultats suggèrent que la fixation rigide par miniplaques et vis constitue une méthode fiable pour assurer une stabilité post-opératoire optimale.

Tableau 7 : Comparaison des complications par atteinte du nerf facial de notre étude avec les données de la littérature.

Meyer et al. (2006)	Al-Moraissi et al. (2017)	Serrée et al. (2018)	Notre étude
3 % de parésies temporaires	5 % de complications nerveuses transitoires	4,5 % de complications nerveuses	1 cas de parésie labio-mentonnaire transitoire (6,25 %)

3. Évolution et satisfaction des patients

Tous les patients ont exprimé une satisfaction globale élevée quant aux résultats fonctionnels et esthétiques. La récupération rapide de la fonction mandibulaire et l'absence de complications majeures ont contribué à un taux élevé de succès thérapeutique. L'analyse radiologique à trois et six mois a confirmé une consolidation osseuse satisfaisante dans 100 % des cas. Ainsi, nos résultats corroborent les données de la littérature montrant que la voie sous-angulo-mandibulaire haute associée à une fixation rigide est une approche efficace et sûre pour la prise en charge des fractures sous-condyliennes basses (Serrée et al., 2018) [7].

Tableau 8 : Comparaison du degré de satisfaction des patients de notre étude avec les données de la littérature.

Meyer et al. (2006)	Al-Moraissi et al. (2017)	Serrée et al. (2018)	Notre étude
90 % satisfaits	88 % satisfaits	91 % satisfaits	94 % satisfaits

CONCLUSION

La prise en charge des fractures sous-condyliennes de la mandibule reste un défi pour les chirurgiens maxillo-faciaux en raison de la complexité anatomique et des risques fonctionnels liés à cette région. L'intérêt de la voie sous-angulo-mandibulaire haute réside dans son compromis entre un accès chirurgical direct et une réduction des complications post-opératoires, notamment nerveuses et esthétiques.

Les résultats de notre étude démontrent une amélioration significative de la fonctionnalité mandibulaire avec une restauration satisfaisante de l'occlusion et une réduction des troubles articulaires. Le taux de complications observé reste faible, renforçant ainsi l'intérêt de cette approche chirurgicale. La satisfaction des patients en termes de cicatrisation et d'esthétique post-opératoire est un atout supplémentaire en faveur de cette technique.

Toutefois, la maîtrise de cette voie d'accès nécessite une courbe d'apprentissage pour minimiser les risques et optimiser les résultats fonctionnels. De plus, une étude comparative à plus large échelle, incluant d'autres modalités de traitement, permettrait d'affiner les indications et d'établir un consensus sur la meilleure prise en charge des fractures sous-condyliennes.

Ainsi, bien que la voie sous-angulo-mandibulaire haute se démarque par son efficacité et sa sécurité, son adoption doit s'inscrire dans une réflexion globale tenant compte des particularités de chaque patient et des compétences du chirurgien. La poursuite de recherches cliniques est indispensable pour valider et perfectionner davantage cette technique.

RESUMES

Résumé

Les fractures sous-condyliennes de la mandibule représentent une part importante des fractures mandibulaires, principalement causées par des traumatismes comme les accidents de la voie publique et les agressions. Elles entraînent des complications fonctionnelles majeures, telles que des troubles de l'occlusion et des limitations de l'ouverture buccale, rendant leur prise en charge complexe. La voie sous-angulo-mandibulaire haute (voie de Risdon modifiée), introduite par Meyer en 2006, a été développée comme une alternative chirurgicale prometteuse permettant un accès optimal au foyer fracturaire avec un risque réduit de complications post-opératoires.

Cette étude prospective, menée sur 21 mois au sein du service de stomatologie et de chirurgie maxillo-faciale du CHU Hassan II de Fès, a inclus seize patients présentant des fractures sous-condyliennes basses traitées chirurgicalement par cette voie. L'âge moyen des patients était de 30,68 ans, avec une nette prédominance masculine. Les accidents de la voie publique représentaient la principale cause des fractures. Tous les patients ont été pris en charge dans un délai variant de 3 à 14 jours, avec une hospitalisation moyenne de 2,25 jours. L'analyse des résultats a montré une restauration fonctionnelle satisfaisante de l'occlusion et une réduction des troubles articulaires. Les complications étaient rares, avec un seul cas de parésie labio-mentonnière transitoire et aucune paralysie faciale persistante. L'évaluation esthétique a révélé un taux de satisfaction élevé chez les patients.

Les résultats de cette étude confirment l'intérêt de la voie sous-angulo-mandibulaire haute, qui permet une meilleure exposition du site opératoire et une fixation stable des fractures, tout en minimisant les risques nerveux et esthétiques. Toutefois, cette approche nécessite une certaine expertise pour garantir une réduction optimale des fractures et limiter les complications potentielles. Une étude comparative plus large, incluant d'autres techniques de prise en charge, pourrait permettre de mieux cerner les indications précises de cette voie chirurgicale. La poursuite de recherches cliniques est essentielle afin d'optimiser les protocoles thérapeutiques et d'améliorer la prise en charge des fractures sous-condyliennes.

Abstract

Subcondylar fractures of the mandible represent a significant proportion of mandibular fractures, mainly caused by trauma such as road accidents and assaults. They lead to major functional complications, including occlusion disorders and limited mouth opening, making their management complex. The high sub-angulo-mandibular approach, introduced by Meyer in 2006, was developed as a promising surgical alternative, allowing optimal access to the fracture site with a reduced risk of postoperative complications.

This prospective study, conducted over 21 months in the department of stomatology and maxillofacial surgery at CHU Hassan II in Fès, included sixteen patients with low subcondylar fractures surgically treated using this approach. The average age of the patients was 30.68 years, with a clear male predominance. Road accidents were the primary cause of fractures. All patients were treated within a timeframe of 3 to 14 days, with an average hospitalization duration of 2.25 days. The analysis of results showed a satisfactory functional restoration of occlusion and a reduction in joint disorders. Complications were rare, with only one case of transient labiomental paresis and no persistent facial paralysis. The aesthetic evaluation revealed a high satisfaction rate among patients.

The results of this study confirm the value of the high sub-angulo-mandibular approach, which provides better exposure of the surgical site and stable fracture fixation while minimizing nerve and aesthetic risks. However, this approach requires expertise to ensure optimal fracture reduction and

limit potential complications. A larger comparative study, including other treatment techniques, could help better define the precise indications for this surgical approach. Continued clinical research is essential to optimize therapeutic protocols and improve the management of subcondylar fractures.

ملخص

تمثل كسور تحت اللقي للفق السفلي نسبة مهمة من كسور الفك، وغالبًا ما تنتج عن إصابات مثل حوادث الطرق والاعتداءات. تؤدي هذه الكسور إلى مضاعفات وظيفية كبيرة، مثل اضطرابات الإطباق وتقييد فتح الفم، مما يجعل إدارتها معقدة. تم تطوير النهج الجراحي تحت زاوية الفك العالي، الذي قدمه ماير عام 2006، كبديل جراحي واعد يسمح بالوصول الأمثل إلى موقع الكسر مع تقليل مخاطر المضاعفات بعد الجراحة.

أُجريت هذه الدراسة الاستباقية على مدى 21 شهرًا في قسم جراحة الفم والفك والوجه بالمستشفى الجامعي الحسن الثاني في فاس، وشملت ستة عشر مريضًا يعانون من كسور تحت اللقي السفلية التي عولجت جراحيًا باستخدام هذا النهج. كان متوسط عمر المرضى 30.68 عامًا، مع هيمنة واضحة للذكور. كانت حوادث الطرق السبب الرئيسي للكسور. جميع المرضى تلقوا العلاج في غضون 3 إلى 14 يومًا، بمتوسط مدة استشفاء قدره 2.25 يومًا. أظهر تحليل النتائج استعادة وظيفية مرضية للإطباق وانخفاضًا في اضطرابات المفصل. كانت المضاعفات نادرة، حيث تم تسجيل حالة واحدة فقط من شلل العصب الشفوي السفلي المؤقت، ولم يتم تسجيل أي حالات شلل وجهي دائم. كشفت التقييمات الجمالية عن مستوى عالٍ من الرضا بين المرضى.

تؤكد نتائج هذه الدراسة على أهمية النهج الجراحي تحت زاوية الفك العالي، الذي يوفر رؤية أفضل لموقع الجراحة وتثبيتًا مستقرًا للكسور، مع تقليل المخاطر العصبية والتجميلية. ومع ذلك، فإن هذا النهج يتطلب خبرة لضمان تقليل الكسر بشكل مثالي والحد من المضاعفات المحتملة. قد تساعد دراسة مقارنة أكبر تشمل تقنيات علاجية أخرى في تحديد المؤشرات الدقيقة لهذا النهج الجراحي. يعد استمرار البحث السريري ضروريًا لتحسين البروتوكولات العلاجية وتحسين إدارة كسور تحت اللقي.

BIBLIOGRAPHIE

1. Ellis E, Throckmorton GS. Treatment of mandibular condylar process fractures: biological considerations. *J Oral Maxillofac Surg.* 2005;63(1):115–34.
2. Chrcanovic BR, Freire–Maia B. Risk factors and prevention of mandibular condyle fractures. *Oral Maxillofac Surg.* 2012;16(1):7–17.
3. Loukota RA, Neff A, Rasse M. Clinical guidelines for the management of fractures of the mandibular condyle: European Association for Craniomaxillofacial Surgery. *Craniomaxillofac Trauma Reconstr.* 2021;14(1):69–81.
4. Neff A, Kolk A, Meschke S. Surgical versus conservative therapy of mandibular condyle fractures: A meta-analysis. *Clin Oral Investig.* 2020;24(2):677–689.
5. Dimitroulis G. Condylar injuries in growing patients: management and clinical implications. *Aust Dent J.* 2018;63(Suppl 1):S53–S63.
6. Haug RH, Brandt MT. Traditional versus endoscopic-assisted open reduction with rigid internal fixation of adult mandibular condyle fractures: Prospective comparative study. *J Oral Maxillofac Surg.* 2004;62(11):1351–7.
7. Serrée P–E, Louvrier A, Barrabé A, Weber E, Chatelain B, Meyer C. Voie d’abord sous angulo-mandibulaire haute : L’expérience Bisontine. Service de Chirurgie Maxillo-Faciale et Stomatologie, CHU Besançon.

8. Ganeval A, Zink S, Del Pin D, Lutz J-C, Wilk A, Barrière P. La voie d'abord sous-angulo-mandibulaire en dehors de la traumatologie. *Rev Stomatol Chir Maxillofac* 2012;113:96-99.
9. Meyer C, Zink S, Wilk A. La voie d'abord sous-angulo-mandibulaire haute (voie de Risdon modifiée) pour le traitement des fractures sous-condyliennes de la mandibule. *Rev Stomatol Chir Maxillofac* 2006;107:449-54.
10. Kamina P, Martinet C, André Gouazé. Anatomie clinique. / Tome 2, [Tête, cou, dos]. Paris: Maloine, Impr. , Cop; 2013.
11. FONTAINE C, LIBERSA JC, L'appareil manducateur - Les dents In: Chevrel JP, Fontaine, Anatomie clinique, Tome 3, Tête et cou, Chapitre 8.
12. GOLA R, CHEYNET F. Bases du traitement des fractures de la mandibule. *Encycl. Med. Chir. ,Stomatologie : 22-070-A-20 ,1994 .*
13. Mémo-fiches Anatomie Netter - Tête et cou, 5e édition - ClinicalKey Student [Internet]. [cité 19 déc 2023]. Disponible sur: <https://www-clinicalkey-com.lama.univ-amu.fr/student/content/toc>
14. Vacher C. Bases anatomiques des dysfonctionnements de l'articulation temporo-mandibulaire. *AOS* 2016;276:1-4.
15. Cheynet F. ATM, manducation et ventilation. *Rev Stomatol Chir Maxillofac Chir Orale* 2016;117:199-206.
16. Bonnefoy C, Chikhani L, Dichamp J. Anatomie descriptive et fonctionnelle de l'articulation temporo-mandibulaire. *Actualités Odonto-Stomatologiques*. 2013;265:4-18. DOI: 10.1051/aos/2013502.

17. Gaudy JF. Anatomie clinique. Paris: Éditions CdP; 2003.
18. Norton NS. Netter's head and neck anatomy for dentistry. Philadelphia: Saunders Elsevier; 2007.
19. Vacher C, Touré G, Duboucher C. Anatomie de l'articulation temporo-mandibulaire et de l'appareil manducateur. Paris: Masson; 2003.
20. Gaspard M. Les muscles masticateurs superficiels des singes à l'homme. Paris: Maloine; 1972.
21. Gaudy JF, Zouaoui A, Bravetti P, et al. Surg Radiol Anat 2000;22:181-90.
22. Gaudy JF. Anatomie clinique. Paris: Éditions CdP; 2003.
23. Bonnefoy C. Dysfonctions de l'articulation temporo-mandibulaire. Compte-rendu de la conférence du jeudi 22 octobre 2009 présidée par le Dr Luc Chikhani. Actual Odonto-Stomatol 2010;250:189-202.
24. Articulation temporo-mandibulaire [Internet]. My Stidia. [cité 25 janv 2024]. Disponible sur: <https://mystidia.com/diapo-2019-2020/>
25. Bouaoud J, Corre P, Khonsari RH. Croissance craniofaciale. Chirurgie orale et maxillo-faciale. Mai 2018;31(3):1-19.
26. Barat Y. De la croissance de la face. Rev Orthop Dento Faciale. Janv 1968;2(1):20-46.
27. Mizoguchi I, Toriya N, Nakao Y. Growth of the mandible and biological characteristics of the mandibular condylar cartilage. Japanese Dental Science Review. 1 Nov 2013;49(4):139-50.

28. Raphaël B, Lebeau J, Bettega G. Développement et croissance de la mandibule dans son environnement. *Annales de Chirurgie Plastique Esthétique*. 1 Janv 2001;46(5):478–94.
29. Björk A. Prediction of mandibular growth rotation. *American Journal of Orthodontics*. 1 Juin 1969;55(6):585–99.
30. Orthlieb JD, Giraudeau A, Casazza E, Ré JP. Fonctions occlusales : trilogie « calage, centrage, guidage ». *Médecine buccale*. Oct 2023;16(5):1–17.
31. Le Roux MK, Graillon N, Foletti JM, Chossegros C. Physiologie du système condylodiscal et musculaire manducateur. *Chirurgie orale et maxillo-faciale*. Sept 2020;33(4):1–14.
32. Graillon N. Étude des fractures mandibulaires et des zones de fragilité. [Thèse de doctorat]. 2022.
33. *Journal de l'Association dentaire canadienne*. Mécanismes de dissipation des fractures condyliennes. 68(11):676–680.
34. DELAVAL Christophe, Evaluation des risques fracturaires de la mandibule fragilisée par l'utilisation des techniques de modelisation par elements finis, laboratoire effcience motrices, EA 2991 Montpellier. <https://www.lirmm.fr/~subsol/WWW/Master.0605.pdf>.
35. G. Touré , J.-P. Meningaud , J.-C. Bertrand. Fractures de la mandibule Mandibular fractures. 2004 Elsevier SAS. 10.1016/j.emcden.2004.05.001.
36. Dingman RO, Natvig P. Surgery of facial fractures. Philadelphia: WB Saunders; 1964.

37. Dingman RO, Natvig P. Surgery of facial fractures. Philadelphia: WB Saunders; 1964.
38. Loukota RA, Eckelt U, De Bont L, Rasse M. Subclassification of fractures of the condylar process of the mandible. *Br J Oral Maxillofac Surg*. 2005;43(1):72–73. doi:10.1016/j.bjoms.2004.08.018.
39. G. Touré , J.-P. Meningaud , J.-C. Bertrand. Fractures de la mandibule Mandibular fractures. 2004 Elsevier SAS. 10.1016/j.emcden.2004.05.001.
40. Dingman RO, Natvig P. Surgery of facial fractures. Philadelphia: WB Saunders; 1964.
41. Powers DB. Classification of Mandibular Condylar Fractures. *Atlas Oral Maxillofac Surg Clin North Am*. 2017;25(1):1–10. doi:10.1016/j.cxom.2016.11.001
42. EDWARD ELLIS III, MICHAEL F. ZIDE. Transfacial Approaches to the Mandible *Surgical Approaches to the Facial Skeleton* 3: 260–285, 2019.
43. Al-Moraissi EA, Louvrier A, Colletti G, Wolford LM, Biglioli F, Ragaey M, et al. Does the surgical approach for treating mandibular condylar fractures affect the rate of seventh cranial nerve injuries? A systematic review and meta-analysis. *J Craniomaxillofac Surg* 2018;46:398–412.
44. Ellis E, Moos KF, El-Attar A. Ten years of mandibular fractures: an analysis of 2,137 cases. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1985;59:120–129.
45. Gola R, Cheynet F. Fractures de la mandibule. *Encycl. Med. Chir., Stomatologie*: 22-070-A-10, 1994.

46. Kaeppler G, Cornelius CP, Ehrenfeld M, Mast G. Diagnostic efficacy of cone-beam computed tomography for mandibular fractures. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol.* 2013;116(1):98–104.
47. Norton NS, Duparc F. Netter. Précis d'anatomie clinique de la tête et du cou. Paris: Elsevier Masson; 2009.
48. Vincent AG, Ducic Y, Kellman R. Fractures of the Mandibular Condyle. *Facial Plast Surg.* 2019;35(6):623–626.
49. Ogura I, Sasaki Y, Kaneda T. Analysis of mandibular condylar and glenoid fossa fractures with computed tomography. *Eur Radiol.* 2014;24(4):902–906.
50. ROTH FS, KOKOSKA MS, AWWAD EE. Identification of mandible fractures by helical CT and panoramic radiography. *J Craniofac Surg* 2005;16(3):394–399.
51. Abdel-Galil K, Loukota R. Fractures of the mandibular condyle: evidence base and current concepts of management. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2010;48(7):520–526.
52. Cenzi R, Bertossi D, Bazzacchi R, Ferronato G. Condylar fractures: a retrospective study. *J Craniofac Surg.* 2008;19(1): 220–226.
53. Huelke DF, Harger JH. Maxillofacial injuries: Their nature and mechanism of production. *J Oral Surg.* 1969;27:451.
54. Gola R, Cheynet F. Fractures de la mandibule. *Encycl. Med. Chir., Stomatologie: 22-070-A-10*, 1994.

55. Zhou HH, Lv K, Yang RT, Li Z. Mechanisms of maxillofacial trauma: a retrospective study of 3002 cases in southern China. *Chin J Traumatol.* 2013;16(1):42-45.
56. Badiane MB. Les traumatismes maxillo-dentaires au Sénégal. Thèse. Chir. Dentaire. Dakar. 1989. n°7.

ANNEXES

Identité :

- Nom et prénom :.....
- Date d'entrée :...../..... /.....
- Date d'opération:/..... /.....
- Date de sortie:/..... /.....
- Age:.....
- Sexe : M F
- Adresse:
- Téléphone :

ATCDS :

- Médicaux :
- Chirurgicaux :.....

Mécanismes :

- AVP :
 - Piéton
 - Véhicule à 4 roues
 - Véhicule à 2 roues
- Accident domestique (chute):
- Accident de travail :
- Accident de sport :

- Fracture pathologique :

Autres :

Date de l'examen:

Délai de consultation :.....

Autres lésions extra-faciales associées :

- Rachis
- Thorax
- Bassin
- Membres
- Autres :.....
 - Lésions cutanées: écorchures ouverture perte de substance ou lésions Vasculo-nerveuses:

Prise en charge initial (si lésion extra- facial associée) :

Moyens d'exploration :

- TDM
 - Résultats :
- OPT
 - Résultats :
- Autres :.....

Types de lésions condyliennes:

- Fractures sous condyliennes basses
- fractures sous condyliennes hautes
- fractures capitales Fracture déplacée : oui non

Classification : Classification Loukota

Autres lésions faciales associées :

- fracture du coroné
- fractures du corps mandibulaire :
- fractures symphysaires ou para-symphysaires.
- fractures de l'angle mandibulaire.
- fractures de l'os zygomatique
- Disjonction intermaxillaire
- Paralysie facial périphérique : atteinte de la branche temporo-faciale
- Un traumatisme dentaire :
 - Fractures coronaires
 - Subluxations ou luxations dentaires

Retentissement fonctionnel/morphologique :

- Un trouble majeur de l'articulé dentaire à type de :
 - Béance antérieure. □
 - Contact molaire prématuré avec béance controlatérale. □

- Limitation d'ouverture buccale. □
- Déficit sensitif □
- Déficit moteur □

Prise en charge initiale :

- Suture □
- Antibioprophylaxie □
- Mise en place d'arc métallique □
- Corticothérapie □
- Myorelaxant

Délai de la prise en charge

- ≤ 3 jours □
- Entre 3 et 14jours □

Nombre de foyers :.....

Causes du retard de la prise en charge:

- Non disponibilité du bloc opératoire □
- Attente de la fente des oedèmes □

Voie d'abord chirurgicale :

- Voie d'abord sous angulo mandibulaire haute □
- Voie de risdon Voie dabord retromandibulaire □
- Voie d'abord pré-auriculaire □

Matériel utilisé :

- Mini plaque en L avec pont
- Mini plaque de forme trapézoïde
- Mini plaque droite simple

Complications peropératoire :

Suivis post opératoire

- J1
- J7.....
- 1 mois.....
- 3mois.....
- 6mois.....

Durée d'hospitalisation :

- < 7j
- >7 jours

Séquelles fonctionnelles ou esthétiques (complications tardives) :

- Retard de consolidation
- Cal vicieux
- Syndrome algo-dysfonctionnel de l'appareil manducateur
- Ankylose temporo-mandibulaire
- La rançon cicatricielle

- Paralysie faciale périphérique □
- Sialocele □