

PLAN

LISTE DES ABREVIATIONS	5
INTRODUCTION	6
RAPPEL	8
I. Anatomie de l’articulation temporo-mandibulaire	9
A. Anatomie descriptive	9
B. Anatomie fonctionnelle	28
II. Anatomopathologie des fractures condyliennes	37
A. Mécanisme	37
B. Déplacement	37
C. Classifications	38
MATEREL ET METHODES	46
I. Matériel de l’étude.....	47
A. Type de l’étude	47
B. Lieu et durée de l’étude	47
C. Population cible	47
II. Méthodologie	48
A. Recueil des données	48
B. Analyse des données	48
C. Recherche bibliographique	48
III. Aspects éthiques	48
RESULTATS	49
I. Epidémiologie	50
A. Distribution géographique	50
B. Sexe	50
C. Age	51
D. Antécédents	51
E. Couverture sociale	52
F. Fréquence	52
G. Circonstances étiologiques	53
H. Mécanismes	53

I. Types et siège de fracture	54
II. Clinique	55
A. Délai de consultation	55
B. Examen clinique	56
III. Paraclinique.....	58
A. Orthopantomogramme	58
B. Tomodensitométrie	59
IV. Lésions faciales associées.....	62
A. Fractures	62
B. Autres	62
V. Thérapeutique.....	63
A. Prise en charge initiale.....	63
B. Délai de prise en charge	63
C. Buts du traitement	64
D. Modalités thérapeutiques	64
1. Traitement conservateur	64
1.1. Traitement fonctionnel	64
1.2. Traitement orthopédique	65
2. Traitement chirurgical	65
E. Suivi et contrôle	67
VI. Complications et séquelles	69
DISCUSSION	70
I. Epidémiologie	71
A. Sexe	71
B. Age	72
C. Fréquence	73
D. Circonstances étiologiques	73
E. Type et siège de fracture	75
II. Clinique	77
A. Examen clinique	77

1. Examen général	77
2. Examen maxillo-facial	78
III. Paraclinique.....	82
A. Orthopantomogramme	82
B. Tomodensitométrie	83
IV. Thérapeutique.....	84
A. Traitement médical	84
B. Traitement conservateur.....	84
1. Traitement fonctionnel	84
2. Traitement orthopédique	87
C. Traitement chirurgical	89
1. Indications chirurgicales	89
2. Voies d'abord	91
3. Techniques d'ostéosynthèse	96
D. Rééducation	99
1. Rééducation au cours du traitement fonctionnel exclusif	100
2. La mobilisation active pure	102
3. Le travail de symétrisation articulaire	102
4. La mobilisation active contre résistance	102
5. Rééducation après traitement chirurgical ou orthopédique	106
E. Modalités thérapeutiques	107
V. Complications et séquelles	110
CONCLUSION	113
RESUME	115
ANNEXES	121
LISTE DES FIGURES.....	122
Fiche d'exploitation.....	126
BIBLIOGRAPHIE.....	128

LISTE DES ABREVIATIONS

AG	: Anesthésie générale
AVP	: Accident de la voie publique
ATM	: Articulation temporo mandibulaire
BMM	: Blocage maxillo-mandibulaire
CAE	: Conduit auditif externe
CCF	: Chirurgie cervico-faciale
CHU	: Centre hospitalier universitaire
DAM	: Dysfonctions de l'appareil manducateur
FDR	: Facteurs de risque
INT	: Intubation nasotrachéal
OIM	: Occlusion d'intercuspitation maximale
ORIF	: Open reduction and internal fixation
ORL	: Otorhinolaryngologie
PEC	: Prise en charge
TDD	: Travers de doigt
TDM	: Tomodensitométrie
SADAM	: Syndrome algo-dysfonctionnel de l'appareil manducateur
SMAS	: système musculo aponévrotique superficiel
VAS	: Voies aériennes supérieures

INTRODUCTION

Les fractures du condyle mandibulaire sont définies comme une solution de continuité au niveau du processus condylien de la mandibule.

Elles constituent une entité fréquente en traumatologie faciale, représentant 1 sur 4 des fractures mandibulaires, vu la localisation anatomique de la mandibule parmi les os de la face, et touchent principalement les sujets jeunes de sexe masculin [1–3].

Quoique ces fractures soient anatomiquement bien assimilées, leur traitement reste un sujet parmi les plus discutés à cause de l'absence d'un consensus universel clair concernant leur prise en charge, et le choix entre traitement chirurgical et / ou traitement conservateur reste controversé [4–6].

Le diagnostic d'une fracture du condyle mandibulaire est principalement clinique, confirmé par l'imagerie : l'orthopantomogramme qui est l'examen clé pour le diagnostic, et/ou la tomodensitométrie qui garde toujours sa place dans le diagnostic et le choix de la prise en charge pour certaines formes cliniques.

La prise en charge thérapeutique dépend de plusieurs paramètres en rapport avec le patient lui-même, avec le délai de consultation et avec la fracture en question. Elle peut être fonctionnelle, orthopédique ou chirurgicale.

Le pronostic est lié essentiellement à la qualité et la précocité de la prise en charge afin d'épargner aux patients des complications parfois invalidantes.

Les objectifs de notre travail sont les suivants :

- Evaluer les aspects épidémiologiques, anatomocliniques et radiologiques des fractures du condyle mandibulaire.
- Rapporter l'évolution dans l'approche thérapeutique universelle des fractures condyliennes.
- Rapporter notre approche thérapeutique globale dans la prise en charge de ce type de fractures.

RAPPEL

I. Anatomie de l'articulation temporo-mandibulaire

A. Anatomie descriptive :

L'articulation temporo-mandibulaire (ATM) est une articulation complexe, paire, associant la fosse mandibulaire de l'os temporal et la tête mandibulaire.

C'est une diarthrose bi condylienne à disque interposé, et dont le mouvement est synergique à celui de son homologue controlatérale.

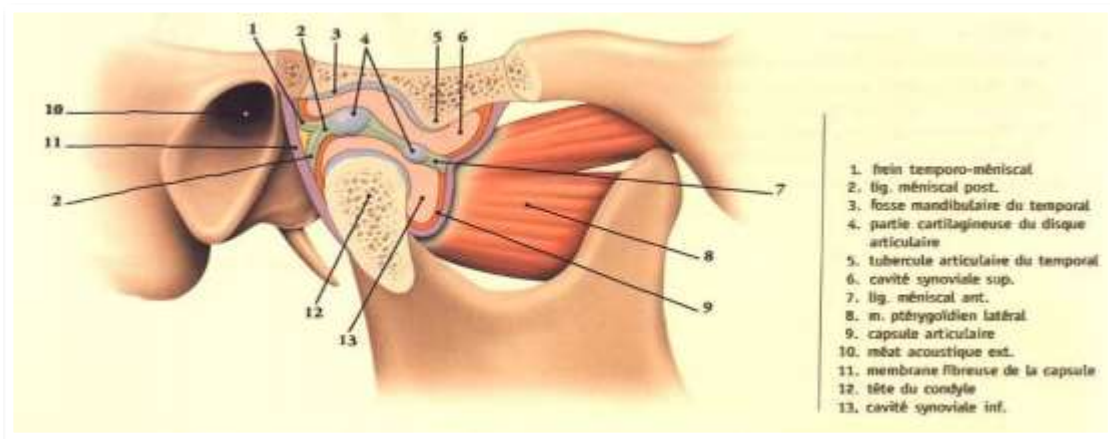


Figure 1 : Illustration de l'ATM en coupe sagittale.[7]

1. Surfaces articulaires :

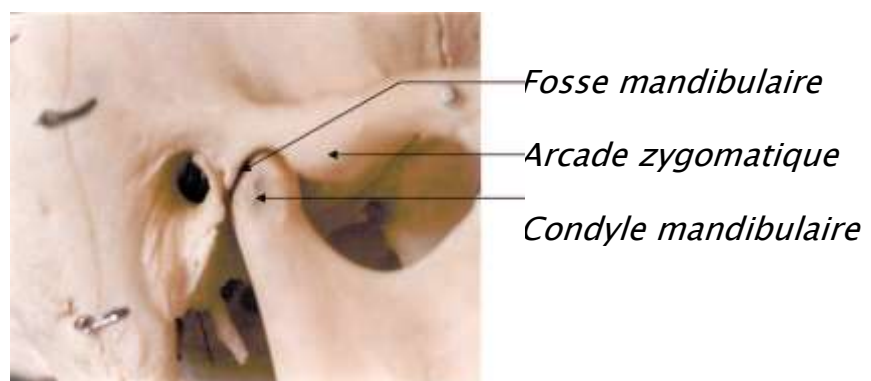


Figure 2 : vue d'ensemble de l'articulation temporo-mandibulaire.[8]

a. La fosse mandibulaire de l'os temporal :

L'os temporal est un os pair situé sur la partie latérale du crâne.

La surface articulaire de la fosse mandibulaire peut être séparée en deux parties distinctes :

- En avant : l'éminence articulaire du temporal, formée par la racine transverse du processus zygomatique, elle se présente comme une saillie convexe d'avant en arrière et légèrement concave de dedans en dehors, recouverte d'un fibrocartilage très mince, avasculaire et dépourvu d'innervation. C'est la cavité de réception pour le bourrelet postérieur du disque.
- En arrière : la fosse mandibulaire qui fait partie de la portion horizontale de l'écaille du temporal.

La fosse est séparée en deux par la suture pétro-tympano-squameuse (ou scissure de Glaser). Elle est formée par la paroi antérieure de l'os tympanal et la partie postérieure correspond à la partie antérieure du CAE.

b. La tête mandibulaire :

Sur la branche montante de la mandibule, on retrouve deux saillies supérieures : le processus condylien, postérieur, et le processus coronoïde, qui se trouve en position antérieure. Ils sont séparés par l'incisure mandibulaire.

Le condyle mandibulaire doit son nom au grec « *kondylos* » qui signifie « en forme de poing serré ». La tête condylienne est soutenue par une partie plus rétrécie du ramus : le col.

La forme générale du condyle est allongée de dehors en dedans et d'avant en arrière.

Au niveau de sa face supérieure, seul le versant antérieur est articulaire car recouvert de fibro-cartilage. Le versant postérieur est plus aplati et non recouvert de cartilage mais plutôt d'une fine couche d'os cortical.

c. Le cartilage articulaire :

Semblable au cartilage présent au niveau des ménisques du genou et des disques intervertébraux, il est revêtu d'un tissu collagénique, fibreux et dense. Ce fibrocartilage permet le glissement et permet à l'ATM un potentiel d'adaptation meilleur par rapport aux articulations cartilagineuses hyalines. Il joue un double rôle de cartilage de croissance et de cartilage articulaire.

Ce cartilage est constitué de différentes couches de cellules allant de la profondeur vers la superficie, on y retrouve des cellules prolifératives et hypertrophiques responsables d'une ossification enchondrale et du potentiel de croissance des os, expliquant ainsi sa fonction de cartilage de croissance et ses capacités de régénération en post traumatique.

d. Le disque articulaire :

Il a une forme biconcave, de structure fibreuse, constitué d'eau, de prostaglandines et de collagènes [9]. Il est avasculaire et non innervé. Il s'interpose entre les surfaces articulaires, à savoir : le condyle mandibulaire et la fosse mandibulaire, et correspond à la partie intra-articulaire du tendon du muscle ptérygoïdien latéral. Il est de plus en continuité avec le ligament antérieur du malleus.

Le disque articulaire est constitué de trois parties (figure 6) : un bourrelet antérieur mince (environ 2mm), un bourrelet postérieur épais (environ 3mm) et entre les deux une lame fibreuse intermédiaire mince (environ 1mm).

Antérieurement, le disque donne insertion au muscle ptérygoïdien latéral, médialement et latéralement, il s'insère aux pôles médial et latéral du condyle mandibulaire par des faisceaux fibreux qui solidarisent le disque à la tête mandibulaire. En fait, le disque articulaire correspond à l'involution fibreuse du tendon terminal du ptérygoïdien latéral en intra-articulaire. Il constitue un appareil discal comportant un disque articulaire, un appareil suspenseur postérolatéral fibro-ligamentaire et en avant, un appareil tenseur antérieur tendineux et musculaire. Cet appareil discal enveloppe la totalité de la tête mandibulaire, il lui est accolé et l'accompagne dans tous ses mouvements dans la fosse mandibulaire de l'os temporal, formant ainsi avec le condyle un complexe appelé « complexe disco-condylien ».

Le rôle du disque est d'intercepter et de répartir les pressions engendrées par la mastication, de permettre et d'accompagner tous les mouvements de rotation et de translation du condyle.

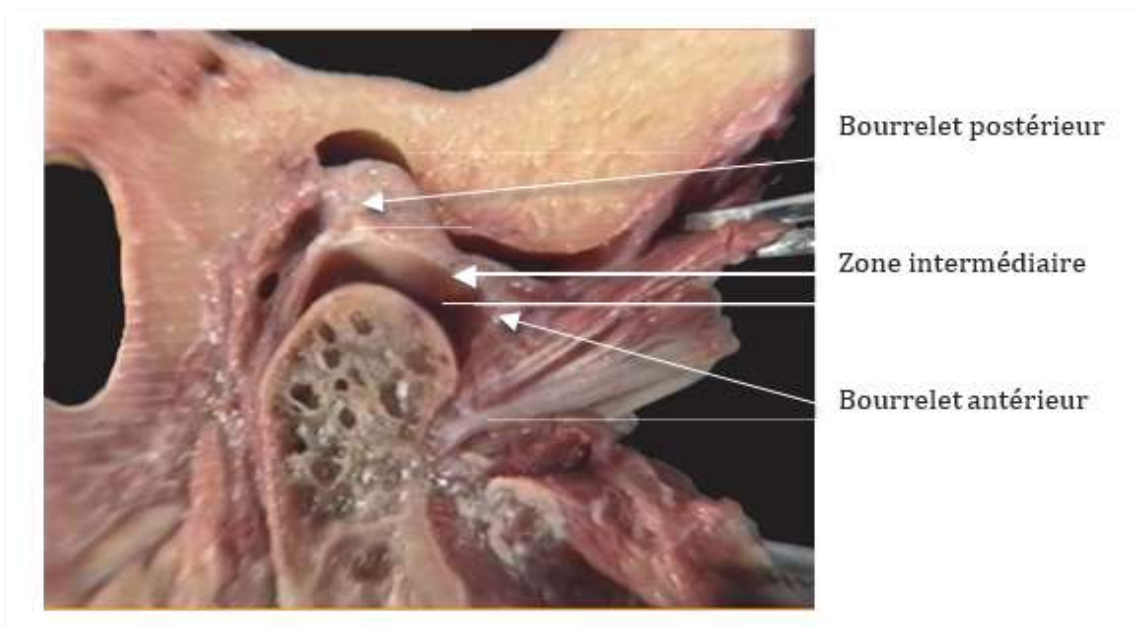


Figure 3 : Coupe sagittale de l'ATM, passant par le disque articulaire.[8]

e. La zone bilaminaire :

C'est la zone d'attache postérieure du disque (frein discal). Elle occupe l'espace entre le disque en avant et la capsule en arrière. Elle est constituée d'une lame commune dans sa portion antérieure, représentant une zone de fragilité et de deux lames indépendantes (inférieure et supérieure) dans sa portion postérieure.

- La lame supérieure, disco-temporale, est épaisse et richement vascularisée. Elle s'insère sur la paroi antérieure du CAE au niveau de la suture de Glaser. Elle permet la translation antérieure du complexe condylo-discal.
- La lame inférieure, disco-mandibulaire, constitue la portion postérieure et terminale du tendon du faisceau supérieur du muscle ptérygoïdien latéral. Elle s'insère sur la face postérieure du col du condyle mandibulaire.

Ces deux lames délimitent un espace triangulaire : la région inter-laminaire, formée d'un tissu lâche riche en plexus veineux (coussin vasculaire de Zenker) et riche en nerfs (nerf auriculo-temporal, massétérin, temporal profond postérieur).

2. Moyens d'union :

a. La capsule :

C'est une gaine conique, à base supérieure, formée de tissu conjonctif vascularisé et innervé, d'une épaisseur de 2 à 3 mm.

Elle s'insère :

- En haut : en avant sur une crête située entre le condyle du temporal et le plan sous-temporal de la grande aile du sphénoïde, en dedans sur le versant externe de l'épine du sphénoïde, en dehors sur les tubercules zygomatiques antérieur et postérieur et sur l'échancrure qui le sépare, en arrière sur la suture de Glaser.
- En bas : elle s'insère sur le pourtour du col mandibulaire.

- Antérieurement, elle se confond avec les insertions musculaires et postérieurement, elle est mélangée avec les 2 lames supérieure et inférieure de la zone bilaminaire.

- Elle n'est individualisée que sur les faces médiales et latérales.

Elle est formée par 2 types de fibres :

- Fibres superficielles étendus de l'os temporal à la mandibule sans interruption discale, elles représentent la capsule proprement dite. Elles sont renforcées en certains endroits, pour former les ligaments capsulaires latéraux.

- Fibres profondes dites disco-mandibulaires et temporo-discales, qui sont interrompues par le disque articulaire. Elles sont renforcées en arrière par le frein temporo-discal postérieur de Sappey, et en avant par le frein temporo-discal antérieur de Petrequin, qui est plus faible par rapport au 1er. Ces 2 freins permettent de maintenir le disque articulaire entre les surfaces articulaires lors de l'ouverture buccale permettant d'éviter les luxations discales.

La capsule articulaire est tapissée sur sa face profonde par la membrane synoviale, responsable de la sécrétion d'un liquide visqueux, jaune pâle composé d'eau, d'acide hyaluronique, d'électrolytes, de protéines et de mucines : le liquide synovial [10]. Ce liquide a pour rôles : la nutrition des structures avasculaires, la lubrification de l'articulation et a même une action bactéricide.

b. Les ligaments articulaires :

Disposés en 2 systèmes ligamentaires, ils ont comme fonction d'enforcer la capsule articulaire.

On distingue :

- Les ligaments capsulaires : sont des épaissements de la capsule, ils comptent :

- Les ligaments temporo-mandibulaires, au nombre de 2 : l'un latéral et l'autre médial. Ils ont une structure collagénique, et sont richement vascularisés et innervés.

Ils sont tendus de la base du crâne au col mandibulaire et adhèrent latéralement aux ailerons discaux renforçant ainsi les faces latérales et médiales de la capsule.

- Le ligament latéral, court et épais, formé par 2 faisceaux : Un postérieur appelé corde zygomatoco-mandibulaire et l'autre antérieur, la bandelette zygomatoco-mandibulaire. Il est tendu de l'arcade zygomatique jusqu'au tubercule condylien latéral.

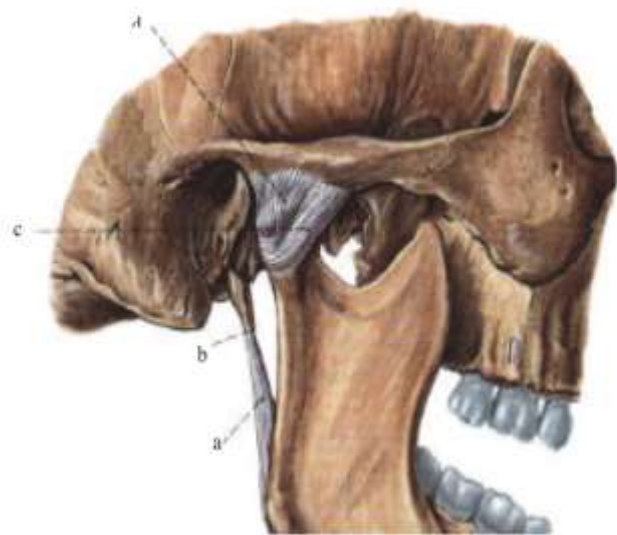
C'est un marqueur primordial de stabilité de l'ATM, qui a comme fonction de limiter le mouvement antérieur du condyle lors de l'ouverture buccale.

- Le ligament médial, s'étend du bord interne de la fosse mandibulaire du temporal au tubercule condylien médial, il est très fin et fusionne avec les insertions du muscle ptérygoïdien latéral sur la face médiale du col du condyle mandibulaire.
- Les ligaments extra-capsulaires à distance de la capsule, se trouvent dans l'ATM et fonctionnent comme un système de cordage : relâchés bouche fermée et tendus bouche ouverte. Ils sont au nombre de 3 :
 - Le ligament sphéno-mandibulaire qui s'étend de l'épine de l'os sphénoïde à l'épine de Spix. Il maintient une tension constante lors des mouvements d'ouverture et de fermeture de la bouche.
 - Le ligament stylo-mandibulaire, tendu entre l'apex du processus styloïde de

l'os temporal et l'angle mandibulaire. Il freine la propulsion mandibulaire.

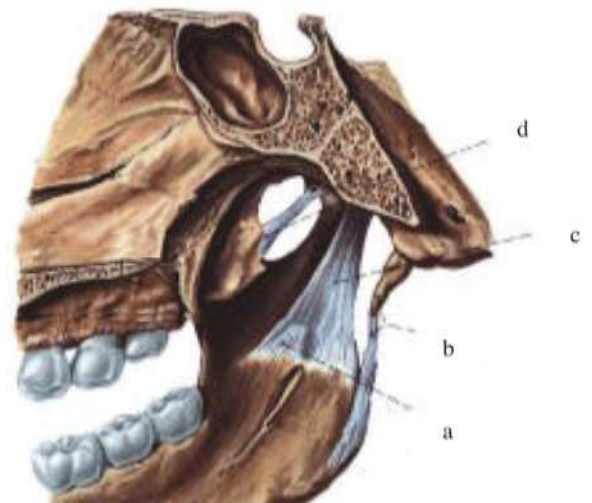
- Le ligament ptérygo-mandibulaire qui prend pour insertion le bord inférieur de l'apophyse ptérygoïde et se termine sur l'extrémité postérieure de la ligne oblique interne de la mandibule, en arrière de l'insertion du muscle mylohyoïdien et à proximité du bord alvéolaire, en regard de la dernière molaire.

Figure 4a



a) ligament stylo-mandibulaire ; b) apophyse styloïde
c) ligament collatéral latéral ; d) capsule articulaire

Figure 4b



a) lingula mandibulaire ; c) ligament sphéno-mandibulaire
b) ligament stylo-mandibulaire ; d) ligament ptérygo-épineux

Figure 4 : Illustration d'une vue latérale externe (4a) et interne (4b) de l'ATM

3. Système musculaire :

Formé essentiellement par les muscles masticateurs, qui sont en contact intime avec le complexe disco-condylien, mais seul le muscle ptérygoïdien latéral, parmi les 4 muscles masticateurs, qui s'insère au niveau des structures osseuses de l'ATM [11].

a. Le muscle ptérygoïdien latéral :

C'est un muscle dont la vascularisation dépend des artères ptérygoïdiennes et dont l'innervation est assurée par des rameaux ptérygoïdiens issus du nerf temporo-buccal, branche terminale du tronc antérieur du nerf mandibulaire.

On lui décrit deux chefs : supérieur et inférieur.

- Le chef supérieur : prend son origine au niveau de la face inférieure du corps du sphénoïde et sur la $\frac{1}{2}$ supérieure de la face latérale de la lame latérale du processus ptérygoïde.

Il est divisé en 3 faisceaux qui s'insèrent, pour le tiers des fibres sur le disque articulaire et, pour le reste des fibres, sur la fossette ptérygoïdienne du col du condyle.

Ce chef est actif lors des mouvements de propulsion, d'ouverture et d'abduction controlatérale.

- Le chef inférieur prend son origine sur la $\frac{1}{2}$ inférieure de la face latérale de la lame latérale du processus ptérygoïde et sur la face latérale de la tubérosité maxillaire.

Ce chef est actif lors des mouvements d'ouverture buccale, de propulsion et d'abduction controlatérale.

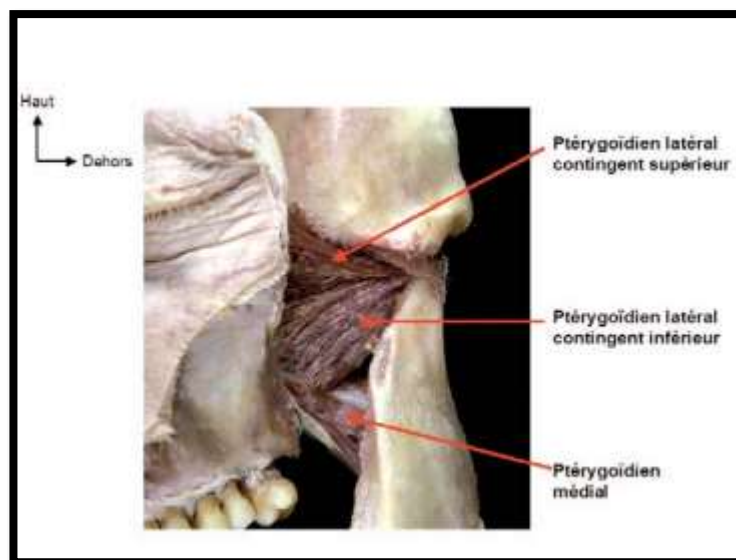


Figure 5 : Image d'une dissection du muscle ptérygoïdien latéral réalisée par V. Florent et E. Rose (Laboratoire d'Anatomie, Faculté de Médecine, Lille) [12].

b. Le muscle ptérygoïdien médial :

Il est oblique, vers le bas et l'arrière, allant du processus ptérygoïde à la face médiale de l'angle de la mandibule.

Il présente à décrire une portion palatine qui est antérieure, s'étendant du processus pyramidal de l'os palatin jusqu'à la face médiale de l'angle mandibulaire, et une portion ptérygoïdienne postérieure qui s'insère entre les deux ailes du sphénoïde, au niveau de la fosse ptérygoïde.

Sa vascularisation est assurée par des branches des artères ptérygoïdiennes et son innervation par le nerf ptérygoïdien médial, branche terminale du tronc postérieur du nerf mandibulaire.

C'est un élévateur de la mandibule lorsque sa contraction est bilatérale, alors que la contraction unilatérale provoque la diduction controlatérale de la mandibule [10].

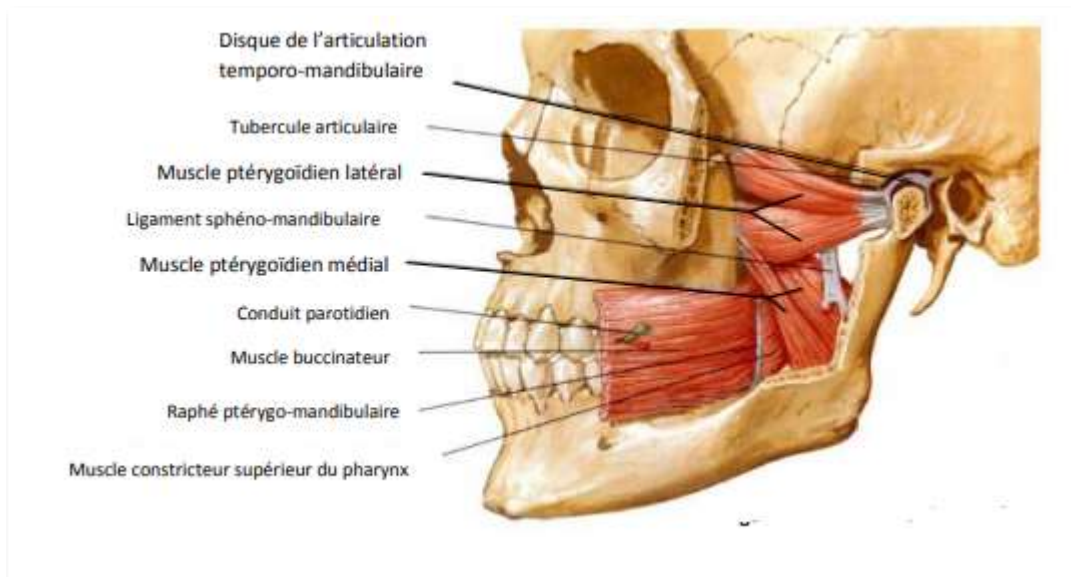


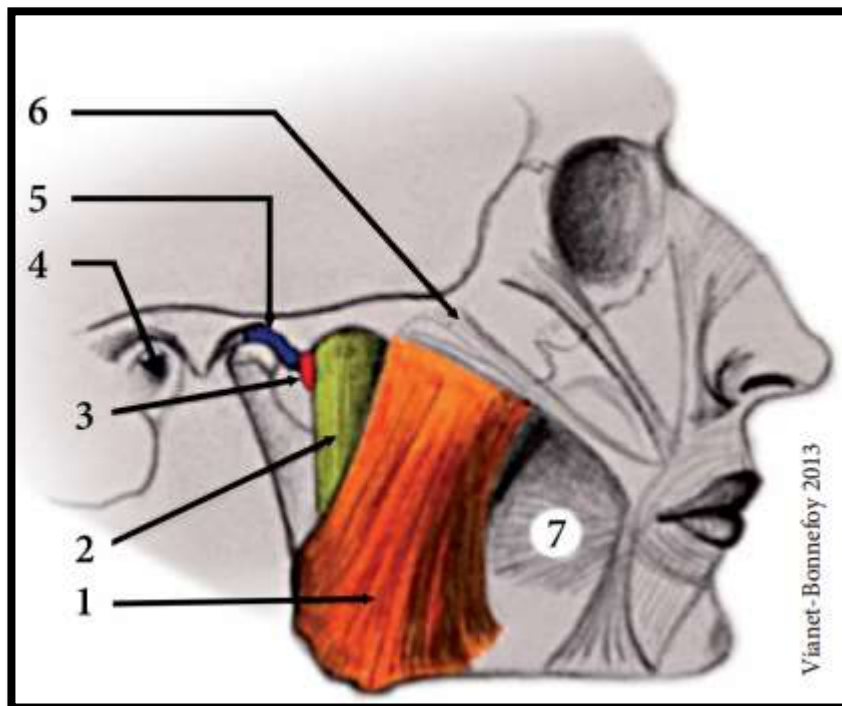
Figure 6 : Schéma illustratif de muscles ptérygoïdiens latéral et médial.[12]

c. Le masséter :

C'est le muscle le plus puissant de l'organisme. Il est oblique, vers le bas et l'arrière, s'étend entre l'os zygomatique (et processus zygomatique) en haut et l'angle mandibulaire en bas. Il est oblique, vers le bas et l'arrière. Il est formé de trois faisceaux : Le faisceau superficiel : oblique en bas et en arrière, le faisceau moyen qui est vertical et le faisceau profond prolongeant le temporal sur la face latérale du processus coronoïde et envoyant une expansion postérieure sur la lame tendineuse pré-discale.

Sa vascularisation est assurée par l'artère massétérière, branche de l'artère faciale et son innervation par la branche massétérière du nerf temporo-massétérier, branche terminale du nerf mandibulaire.

Le masséter est principalement un muscle élévateur de la mandibule : il ramène le condyle en arrière après ouverture de la bouche. Il a également un rôle de propulsion.



- 1 : faisceau superficiel du masséter légèrement propulseur. 2 : faisceau moyen du masséter, vertical.
3 : faisceau profond du masséter envoyant une expansion sur la lame tendineuse pré-discale.
4 : méat acoustique externe.
5 : disque articulaire.
6 : muscle grand zygomatique (latéral au masséter).
7 : muscle buccinateur (médial au masséter).

Figure 7 : Illustration de la sangle massétérique vu de profil.[14]

d. Le muscle temporal :

Vu de profil, il a la forme d'un éventail dans de la fosse temporale, et dont les fibres suivent un trajet oblique, vers l'avant et vers le bas, convergeant vers le processus coronoïde de la mandibule [15 ;16].

On lui décrit trois faisceaux : antérieur, moyen et postérieur. Chacun de ses faisceaux est innervé par un nerf différent (nerfs temporaux profonds antérieur, moyen et postérieur issus du nerf temporo-buccal, temporo-massétéрин, toutes branches du nerf mandibulaire V3).

Sa vascularisation dépend des artères temporales, collatérales de l'artère maxillaire.

Le muscle temporal a une double fonction : il est avant tout élévateur de la mandibule, en ramenant le condyle en arrière, mais également rétropulseur par ses fibres les plus horizontales et postérieures.



La racine du zygoma a été retirée.

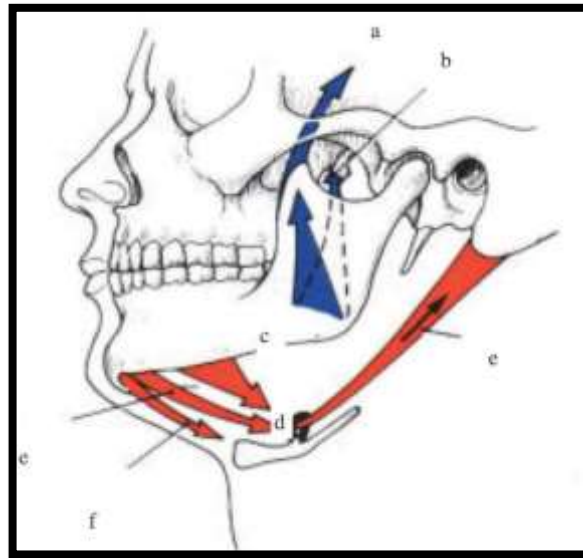
Une expansion des fibres postérieures s'insère sur la lame tendineuse pré-discale médialement au masséter et latéralement au faisceau supérieur du ptérygoïdien latéral.

Le rôle élévateur et rétropulseur est ici aisément compréhensible.

Figure 8 : Illustration du muscle temporal en vue latérale droite.[14]

e. Les muscles supra-hyoïdiens :

Ce sont des abaisseurs de la mandibule et des éleveurs de l'os hyoïde. Ils sont au nombre de 4 : le muscle mylo-hyoïdien- qui constitue le plancher de la cavité orale- , le muscle génio-hyoïdien, le muscle digastrique et le muscle stylo- hyoïdien.



- a) Le muscle temporal
- b) Le muscle ptérygoïdien médial
- c) Le muscle masséter
- d) Le muscle mylo-hyoïdien
- e) Le muscle digastrique
- f) Le muscle génio-hyoïdien

Figure 9 : Illustration des muscles éleveurs et abaisseurs de la mandibule.[17]

4. Vascularisation :

a. La vascularisation artérielle :

- l'artère temporale superficielle et ses 2 branches au niveau de sa face externe.
- l'artère méningée moyenne, les artères tympaniques et l'artère temporale profonde postérieure : branches de la maxillaire interne au niveau de sa face interne.
- -l'artère faciale par l'artère palatine ascendante ;
- -l'artère auriculaire postérieure par ses branches parotidiennes ;
- -l'artère pharyngienne ascendante par ses rameaux salpingiens.

Dans 33% des cas, l'artère massétérine supérieure donne, au niveau de l'échancrure sigmoïde, un rameau artériel ascendant destiné à la région antéro-externe de l'articulation, un rameau artériel à direction ascendante pour le versant antéro-externe de l'articulation. [7 ;18]

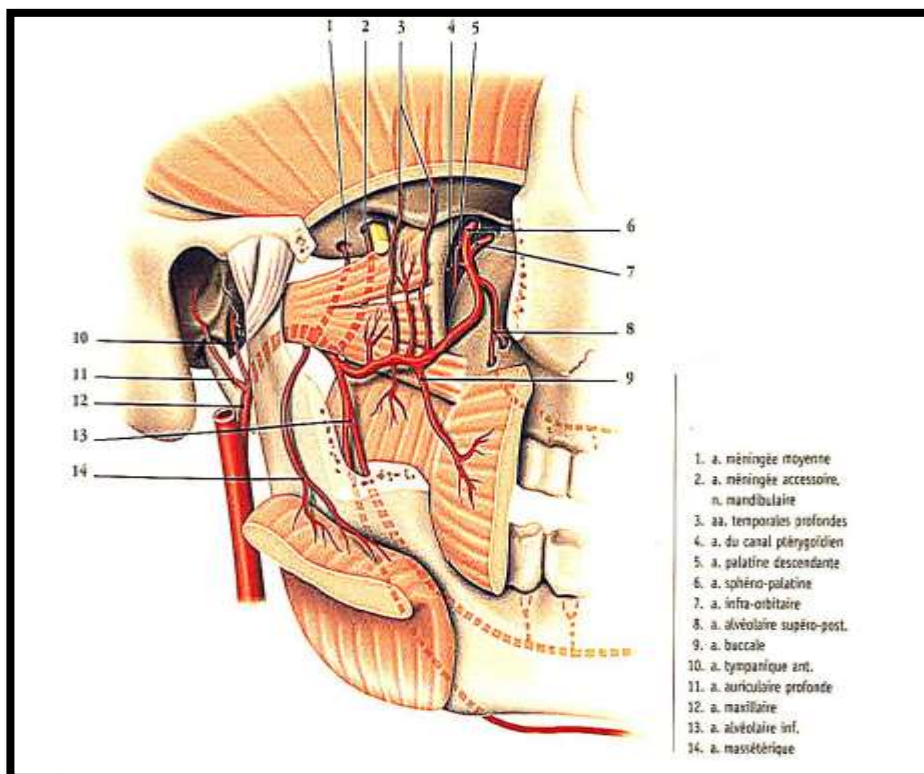


Figure 10 : Schéma de la vascularisation artérielle de l'ATM.[7]

b. Le retour veineux :

Le retour veineux est assuré par le plexus péri condylien qui entoure l'articulation. Il vient se drainer par la suite dans le plexus veineux parotidien, et ensuite dans le système jugulaire externe.[19]

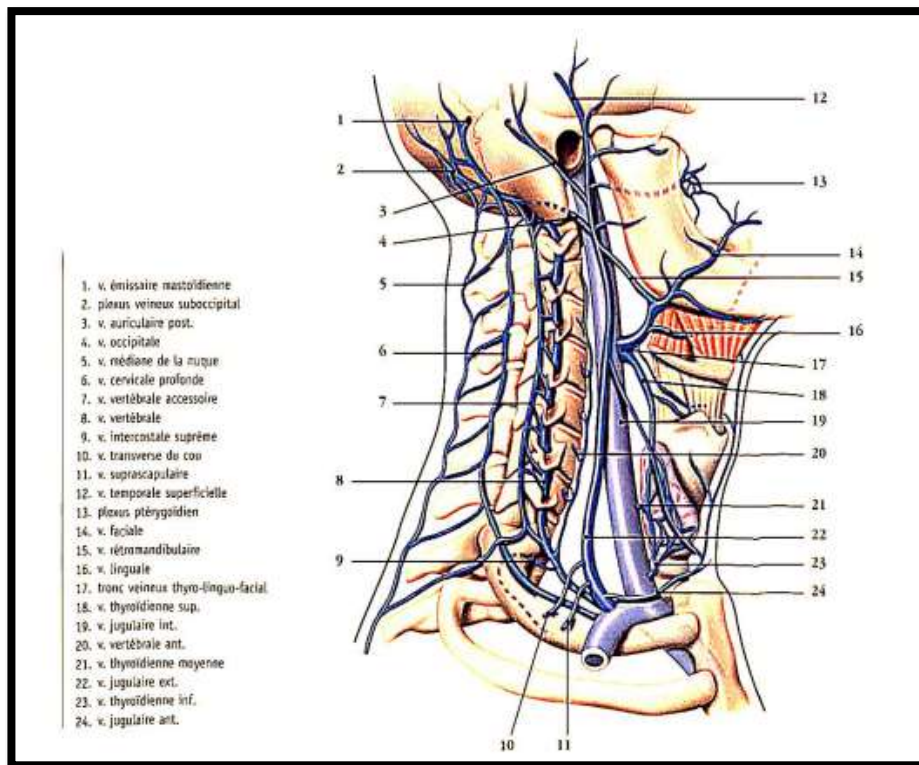


Figure 11 : Schéma de la circulation veineuse de la mandibule et du cou.[7]

c. Le drainage lymphatique :

Les vaisseaux lymphatiques assurent le drainage vers les ganglions pré tragiens, parotidiens et les ganglions de la chaîne jugulo-carotidienne, essentiellement le ganglion sous digastrique de KUTTNER. [7 ;18]

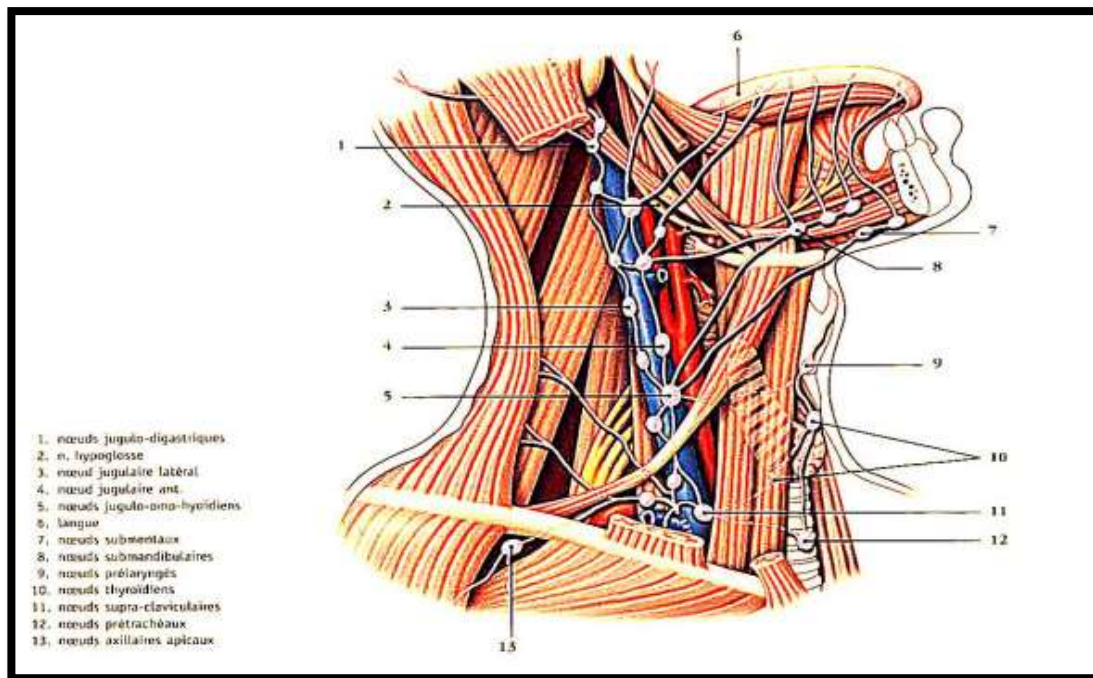


Figure 12 : Schéma du système de drainage lymphatique.[7]

5. Innervation :

Elle est assurée par le nerf mandibulaire (V3), anciennement appelé nerf alvéolaire inférieur , 3^e branche du trijumeau. Le système nerveux autonome a également son rôle notamment le système nerveux sympathique.

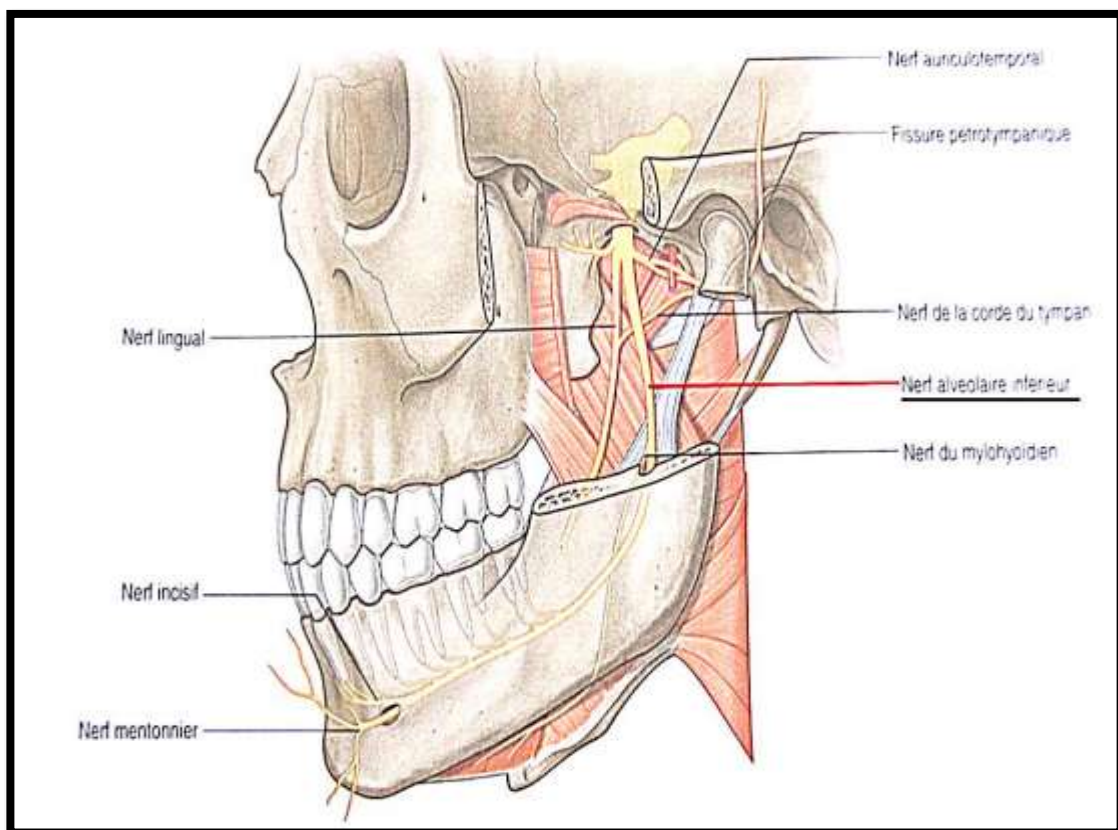


Figure 13 : Schéma de l'innervation de l'ATM.[20]

B. Anatomie fonctionnelle :

1. Cinématique mandibulaire

Les 2 ATM ont un fonctionnement simultané et, le fonctionnement d'une ATM ne dépend pas uniquement de son propre état mais également des conditions fonctionnelles de son homologue controlatérale.

a. Les positions de référence :

a.1 L'occlusion d'intercuspitation maximale (OIM) :

C'est l'occlusion obtenue en position habituelle de fermeture buccale, et donc par convenance, elle représente la position de départ des différents mouvements mandibulaires.

Compte tenu l'instabilité permanente que présente l'ATM, l'OIM ne peut être obtenue de façon prolongée [19].

Dans cette position, les muscles élévateurs de la mandibule sont en contraction isométrique, le disque articulaire se trouve entre l'éminence temporale et la tête du condyle mandibulaire dans un plan oblique en bas et en avant, et les points inter-incisifs médians supérieur et inférieur doivent être correspondants les uns aux autres. Ceci dit, tout décalage de ces points inter-incisifs est signe de trouble occlusal,

Dans la position d'occlusion d'intercuspitation maximale, les points inter-incisifs médians supérieur et inférieur doivent concorder. Leurs décalages sont le signe d'un trouble occlusal, communément retrouvé au cours des fractures du condyle mandibulaire.

a.2 La relation centrée :

C'est la position de référence de l'équilibre articulaire, elle implique le relâchement le plus possible de l'ensemble des muscles de la mastication. Le condyle doit se positionner de manière plus haute, symétrique, centrée, reculée non forcée dans les fosses mandibulaires.

En théorie, cette relation centrée doit correspondre à la position d'OIM. Cependant, ceci reste exceptionnel chez la population générale, car elle dépend de l'évolution du système dentaire de chaque individu et de l'usure du disque articulaire au cours des années.

a.3 La position de repos :

C'est la position physiologique la plus courante. Elle est assurée par un équilibre entre les muscles élévateurs et les muscles abaisseurs de la mandibule, permettant de la maintenir en suspension à une distance inter occlusale d'approximativement 1 à 3 mm.

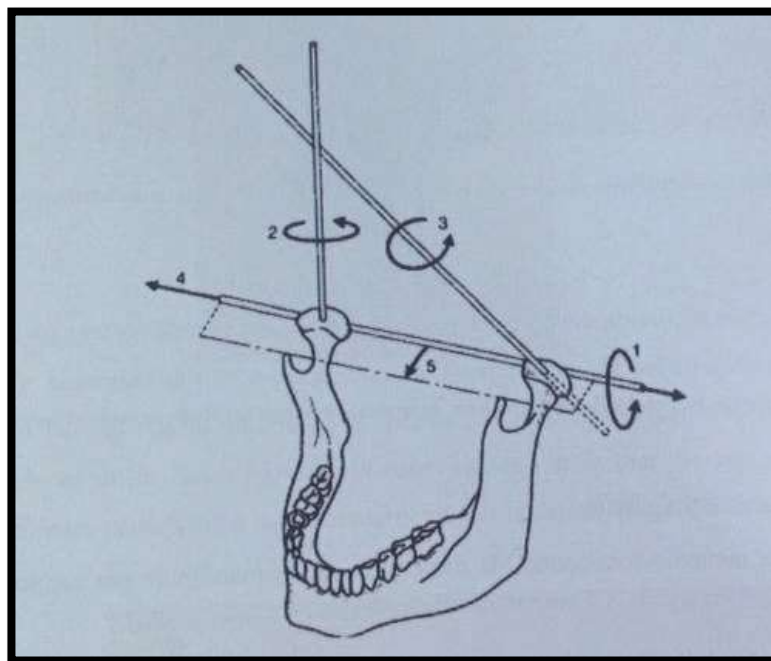
Dans cette position, les 2 lèvres sont en léger contact et le disque se situe en avant de la fosse mandibulaire, entre l'éminence temporale et la tête condylienne de la mandibule.

b. Les mouvements mandibulaires :

L'ATM a la propriété de combiner 2 types de mouvements : la rotation et la translation. Cette combinaison est à l'origine de toute la mobilité de la mandibule.

Les deux ATM unies par l'arc mandibulaire, constituent une entité anatomophysiologique avec 5 degrés de liberté.

En plus, les ATM ont un rapport avec les deux arcades dentaires, déterminant ainsi une triple articulation temporo-mandibulo-dentaire, et chacune des articulations formant ce complexe a un effet sur les deux autres, d'où l'intérêt de l'occlusion dans la prise en charge thérapeutique des pathologies l'ATM.



- 1) rotation selon l'axe bi condylien ;
- 2) & 3) rotation oblique selon l'axe vertical d'un condyle ;
- 4) translation transversale ;
- 5) translation sagittale

Figure 14 : Schéma représentatif des 5 degrés de liberté de la mandibule dans l'espace (d'après J. Azerad).[21]

b.1 L'ouverture buccale :

Le mouvement d'ouverture buccale se déroule schématiquement en deux phases, entraînant l'abaissement de la mandibule.

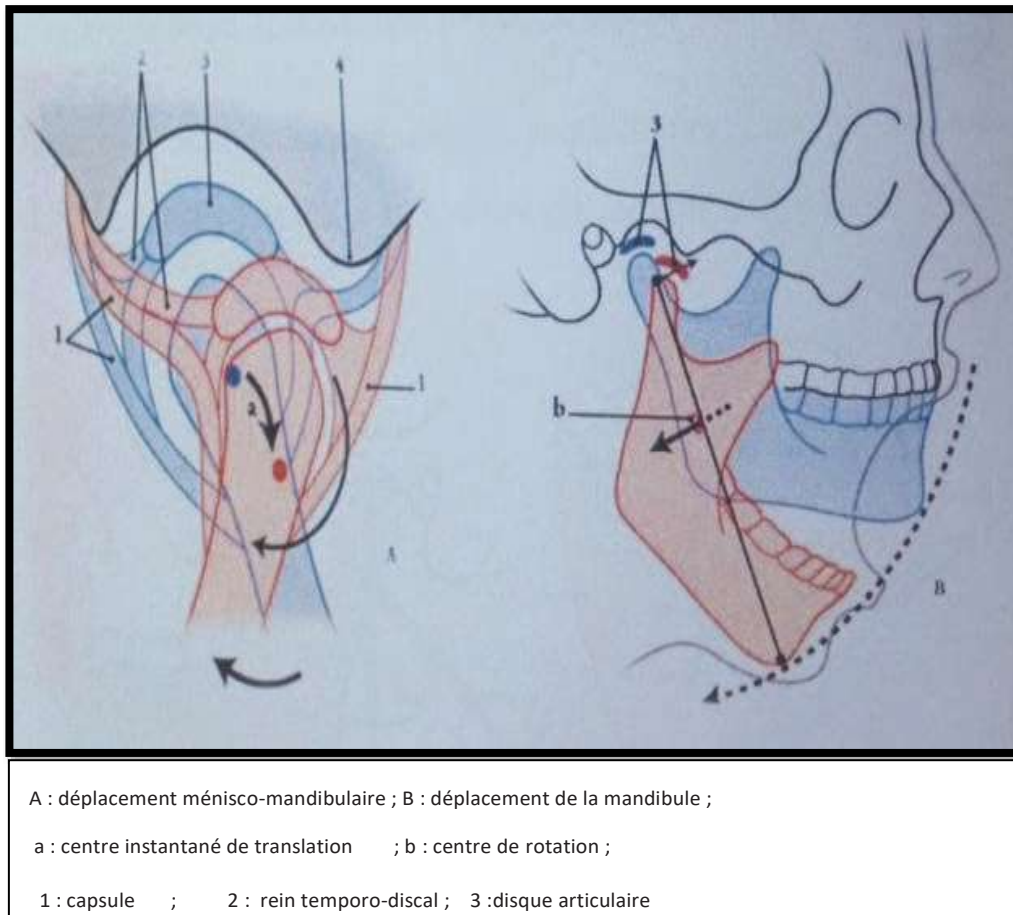


Figure 15 : Schéma illustrant le mouvement d'abaissement. [22]

- Au cours de la première phase : la contraction des deux muscles ptérygoïdiens latéraux engendre l'étirement des deux disques articulaires, qui se déforment légèrement, formant une pente douce qui permet, par conséquent, un glissement de la tête mandibulaire vers l'avant. Ce mouvement initial, associant glissement et roulement, permet une ouverture buccale d'environ 20 mm [10].
- Durant la deuxième phase, le faisceau inférieur du ptérygoïdien se contracte, provoquant un mouvement de translation, qui permet la

poursuite de l'ouverture buccale de 20 à 45 mm.

L'ouverture buccale est arrêtée par la mise en tension du ligament latéral de l'ATM et du frein discal postérieur, et par la lame rétro-discale supérieure qui bloque le disque articulaire.

Cependant, il faut noter que réellement, il est impossible de distinguer la rotation de la translation, car ces deux mouvements s'associent tout au long de l'ouverture buccale [10].

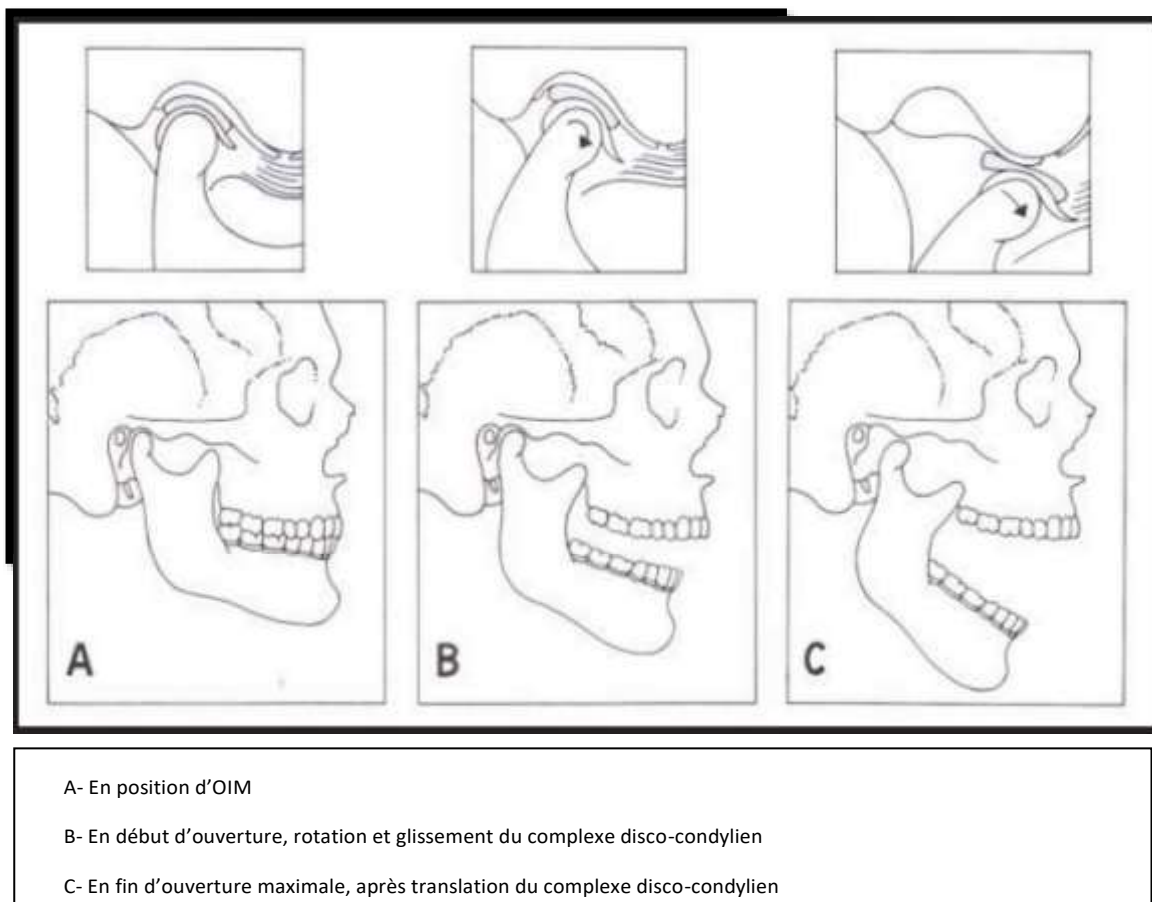


Figure 16 : Schéma illustrant les étapes de l'ouverture buccale. [23]

b.2 La fermeture buccale :

C'est le mouvement opposé à l'ouverture buccale et correspond ainsi à l'élévation de la mandibule. La fermeture de la bouche se déroule également en deux phases :

- Lors de la première phase, les fibres antérieures du muscle temporal se contractent entraînant une élévation de la mandibule.
- La deuxième phase est caractérisée par la contraction du masséter, des fibres postérieures du muscle temporal et du ventre postérieur du muscle digastrique.

L'arrêt de la fermeture buccale est obtenu naturellement par le contact entre les 2 arcades dentaires.

Une fois le mouvement terminé, le faisceau supérieur du muscle ptérygoïdien latéral se contracte, ce qui permet de contrôler le recul et le repositionnement du condyle dans la fosse mandibulaire.

b.3 La propulsion :

La propulsion est le mouvement de glissement vers l'avant et en bas de la mandibule. La bouche fermée ou peu ouverte, l'action de propulsion est guidée par les incisives et les canines mandibulaires qui glissent sur les surfaces palatines des incisives maxillaires. L'amplitude du mouvement de propulsion est de l'ordre de 10 à 15 mm, mesurée de l'OIM à la position de protrusion maximale [10].

Ce mouvement consiste en une translation maximale avec une légère rotation, assurées par la contraction symétrique des faisceaux inférieurs du ptérygoïdien latéral et des faisceaux superficiels du masséter.

La propulsion est limitée par le frein temporo-méniscal, mais aussi par la tension des différents ligaments capsulaires.

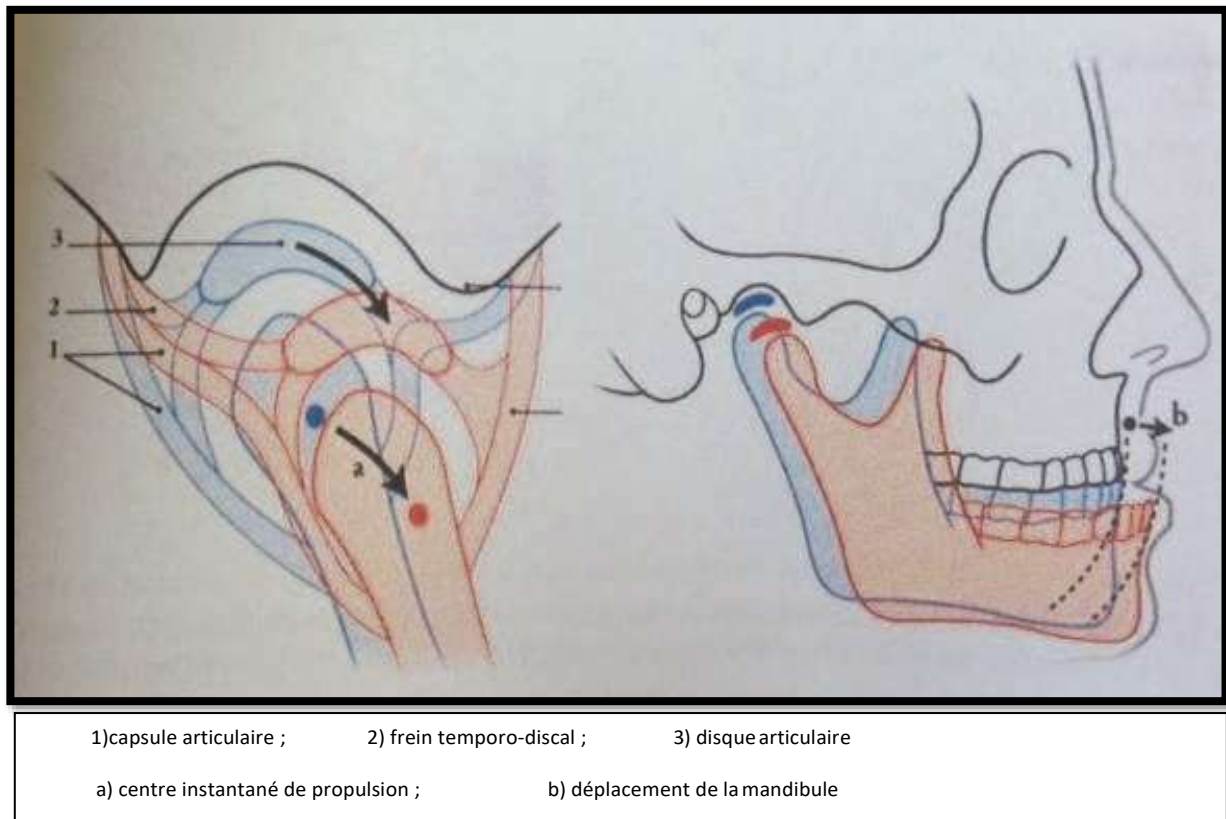


Figure 17 : Schéma illustrant le mouvement de propulsion mandibulaire. [22]

b.4 La rétropulsion :

C'est le mouvement inverse de la propulsion, elle peut également se faire à partir de l'OIM (dans ce cas, on parle de rétrusion).

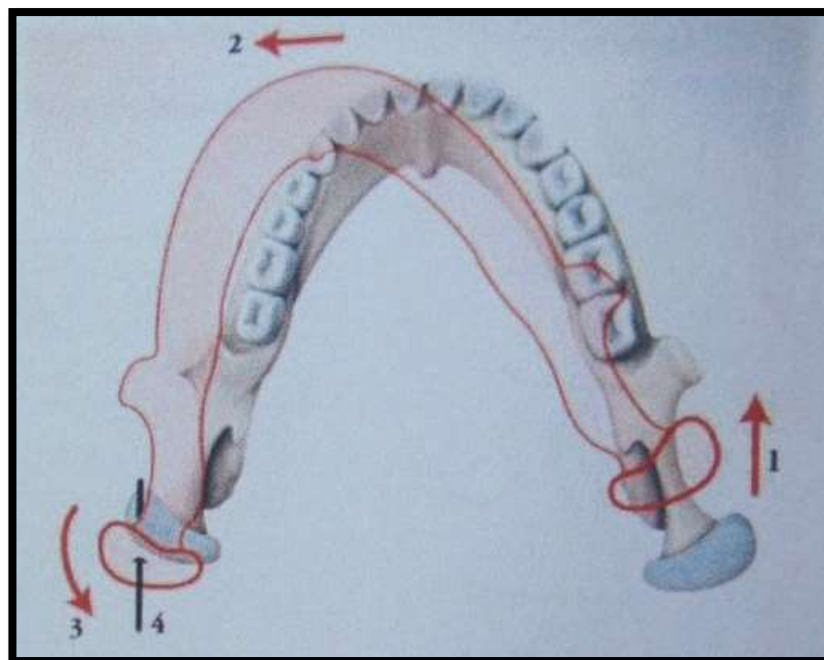
La rétropulsion est due à la contraction des fibres du muscle temporal, du ventre postérieur du muscle digastrique et des muscles abaisseurs de la mandibule. Son amplitude est très limitée (environ 2mm) étant donné la situation des condyles qui se trouvent bloqués contre l'os tympanal, ce qui explique les fractures du tympanal et les otorragies retrouvées au cours fractures du condyle mandibulaire.

b.5 La diduction :

C'est un mouvement asymétrique, au cours duquel la mandibule se déplace latéralement, sur le plan horizontal. Il est d'environ 10 mm à droite comme à gauche.

Le condyle du côté opposé au déplacement effectue une translation antérieure [24], tandis que le condyle du côté du déplacement, appelé condyle pivotant, effectue une rotation sur lui-même provoquant un mouvement condylien latéral appelé mouvement de Bennet.

Les muscles impliqués dans la diduction sont : les muscles ptérygoïdiens latéral et médial, le faisceau postérieur du muscle temporal et le masséter.



- 1) translation antérieure, ;
- 2) déplacement antérieur du menton ;
- 3) rotation ;
- 4) Axe de rotation

Figure 18 : Schéma illustrant les étapes du mouvement de diduction. [22]

2. Biomécanique mandibulaire :

La mandibule est un os « suspendu », maintenue par les muscles, notamment les muscles élévateurs. Ceux derniers absorbent l'énergie cinétique secondaire aux traumatismes. En plus, la disposition des veines périarticulaires et de la fosse infra temporale, et la pression positive de la cavité disco temporale permettent la dispersion d'une partie de l'énergie cinétique.

De nombreuses théories ont été élaborées concernant la biomécanique de la mandibule, et la région condylienne a été assimilée à un « fusible mécanique », ce qui explique la rareté des fractures de la fosse temporale avec pénétration intracrânienne du processus condylien.

En mécanique, quand la rupture d'une structure est inévitable, elle est prévisible à des endroits précis. On admet ainsi qu'un traumatisme du menton va engendrer, successivement, selon son intensité une fracture sous condylienne, angulaire, para symphysaire et symphysaire.

Les études biomécaniques de la mandibule et les statistiques des fractures dans la littérature confirment l'existence de zones dites « zones d'élection » pour les foyers de fracture [107 ; 108].

II. Anatomopathologie des fractures condyliennes

A. Mécanisme :

Les fracture du condyle mandibulaire sont généralement secondaire à un traumatisme indirect : [117]

- Choc sur le menton,
- Choc sur le gonion,
- Choc ascendant sur la mandibule, bouche entre-ouverte.

B. Déplacement :

Différents types de déplacement peuvent être observés, selon le plan de déplacement des fragments osseux. En effet, ils pourront se déplacer dans le plan vertical, en créant un décalage, dans le plan frontal, en créant une annulation ou une torsion, ou encore dans le plan horizontal avec un chevauchement. [34]

Le déplacement des fragments osseux engendré par la fracture dépend :

- de la force et de l'orientation du traumatisme,
- du point d'impact,
- du nombre et de la direction des traits de fracture,
- de l'articulé dentaire et de l'action musculaire.

Les muscles élévateurs de la mandibule vont attirer le fragment postérieur vers le haut et les muscles abaisseurs, le fragment antérieur vers le bas.

Lors d'une fracture du col, le muscle ptérygoïdien latéral peut entraîner le fragment crânial vers le dedans et l'avant, entraînant également le disque articulaire. Et on retrouvera aussi une ascension du fragment caudal par les muscles élévateurs (ptérygoïdien médial et masséter). Rarement, le condyle peut se retrouver en position intracrânienne par déplacement postérieur de l'os tympanal fracturé ou latéral par

déchirure du ligament latéral et par fracture de l'arcade zygomatique. [34]

Ces déplacements des fragments sont à l'origine de troubles de l'articulé et de la cinématique mandibulaire.

C. Classifications :

Il existe de nombreuses classifications décrites par différents auteurs concernant les fractures du condyle mandibulaire, ces dernières peuvent être classées selon leur localisation topographique : intra-capsulaire ou au niveau de la tête condylienne, cervicale et sous-condylienne. La subdivision des fractures peut être faite en fonction du type et du degré de déplacement.

Afin d'éviter toute confusion, il convient de noter qu'il existe une variabilité de la terminologie dans la littérature. Par exemple, le terme luxation dans la littérature européenne peut correspondre au terme dislocation chez les anglo-saxons. [113]

1. Classification de Spiessel & Schroll :1972

Elle se base sur le siège du trait de fracture et le type de déplacement du segment fracturé.

Elle permet de distinguer 6 types de fractures.

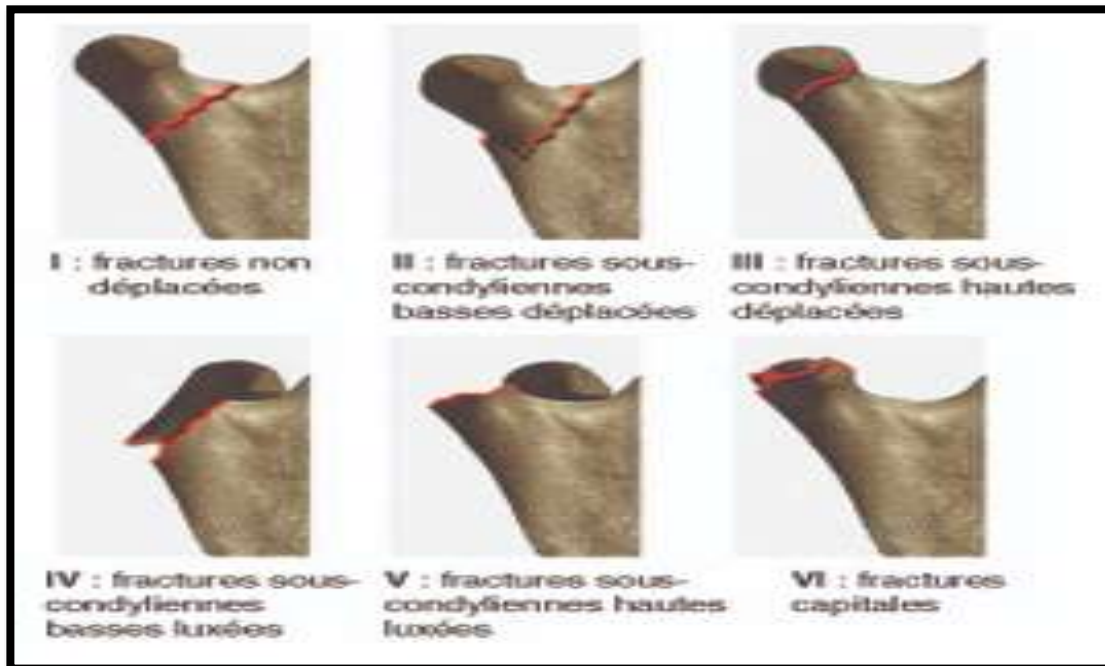


Figure 19 : Illustration de la classification de Spiessel & Schroll [114]

2. Classification de MacLennan 1952 :

C'est une classification mettant en valeur la relation entre le fragment distal du condyle et la cavité glénoïde.

Elle présente à décrire 4 types :

- « No displacement » : fracture non déplacée.
- « deviation » ou fracture - angulation : est une simple angulation du processus condylien par rapport au ramus.
- « displacement » ou fracture- chevauchement : il existe un chevauchement entre le processus condylien et le ramus .
- « dislocation » ou fracture - luxation : où le processus condylien est séparé de la fosse articulaire.

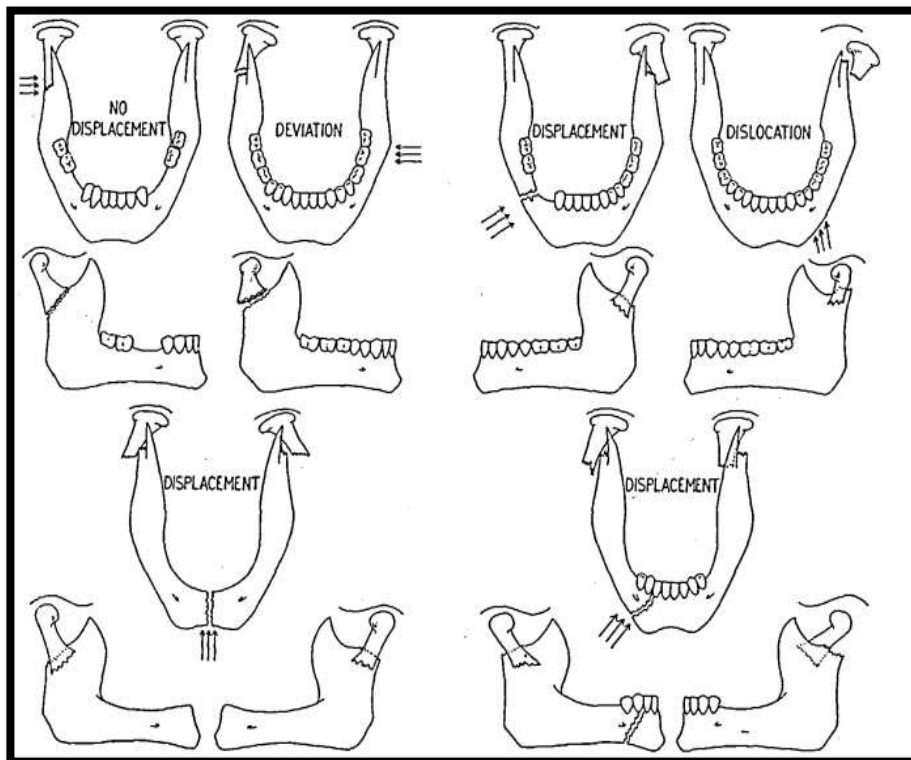


Figure 20 : Illustration des différents types de fractures condyliennes selon la classification de MacLennan .[115]

3. Classification de Lindhal : 1977

Permet de classer les fractures selon :

- la topographie du trait de fracture : tête condylienne, cervicale ou sous-condylienne
- la relation entre le fragment condylien et le ramus : déplacement, angulation, luxation ou chevauchement
- la relation entre la tête condylienne et la fosse glénoïde : déplacement , luxation .

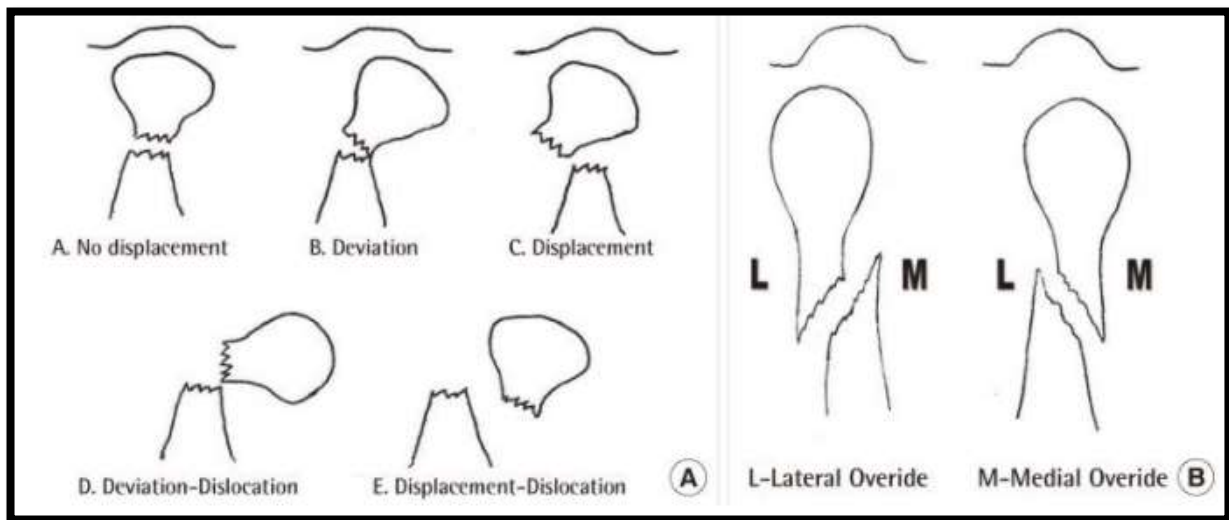


Figure 21 : Illustration de la classification de Lindhal [116]

4. Classification topographique :

La classification topographique des fractures du condyle mandibulaire la plus utilisée est en fonction de la hauteur du trait de fracture, sans pour autant donner une idée sur le déplacement ni sur le degré de luxation. Elle permet de distinguer 3 types de fractures : Fractures capitales, fractures sous condyliennes hautes et basses. [40]

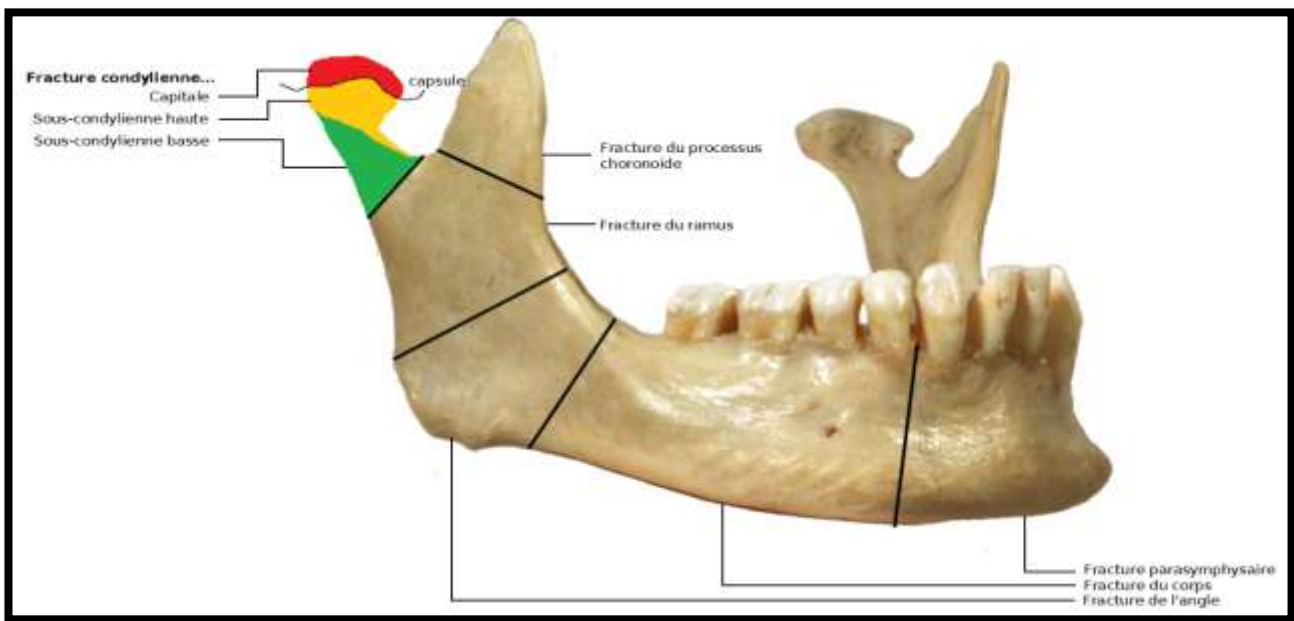


Figure 22 : Image illustrant les différents types de fractures mandibulaires, notamment les fractures condyliennes.[40]

- Les fractures capitales :

Nommées également fractures diacapitulaires, elles sont par définition intra-articulaires, pouvant être classées en 3 sous types selon le trait de fracture :

- A. les fractures partielles, intéressant la partie médiale du condyle, avec un trait de fracture unique, habituellement oblique et sagittal, avec bascule médiale du fragment distal.
- B. les fractures « décapitations » intéressant l'union de la tête au col condyliens, avec un trait unique, le plus souvent horizontal, elles sont souvent déplacées.

C. les fractures « éclatements » : à traits multiples, non systématisables. Ce sont des fractures qui exposent à l'ankylose de l'ATM.

Ce type de fracture donne une symptomatologie « discrète », pouvant être réduite à une douleur à la palpation pré tragiennne et une ouverture buccale limitée et douloureuse.

Le principal risque de ces fractures est la nécrose de la tête en raison de sa vascularisation fragile surtout si déplacées et /ou comminutives [41], en plus de leur potentiel « ankylogène ».

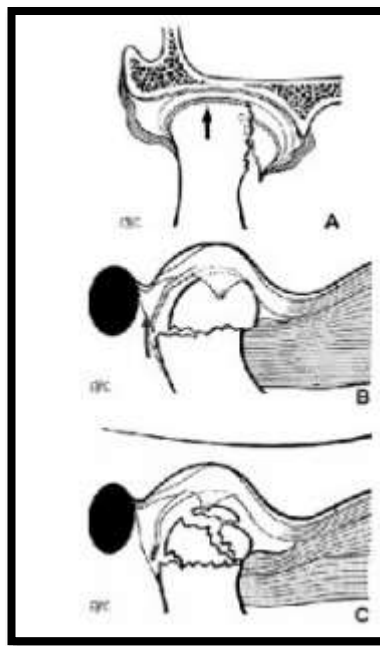
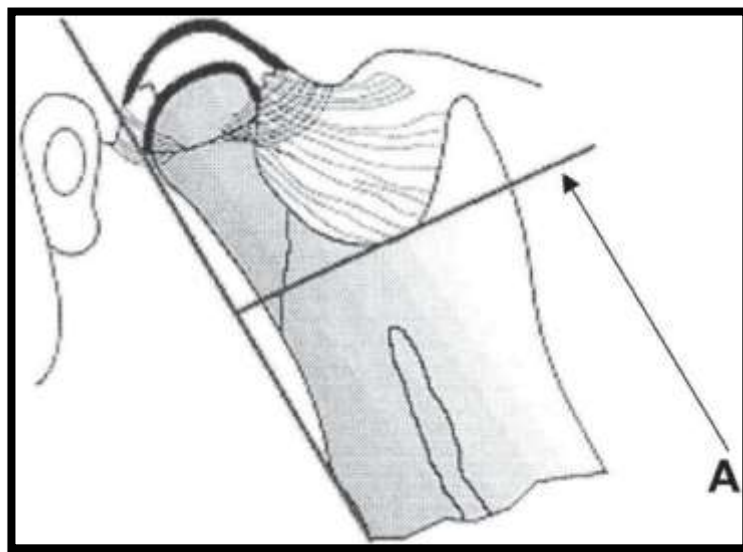


Figure 23 : Schéma illustrant les différents types de fractures capitales.[42]

- Les fractures sous-condyliennes hautes :

Elles passent par le col du condyle, d'où leur appellation : fractures cervicales. Seules les fractures luxations avec atteinte de la capsule sont considérées comme intra-articulaires. Communément, lors d'une fracture cervicale, le fragment distal est basculé en dedans et en avant par l'action de traction appliquée par le muscle ptérygoïdien latéral. Cette bascule entraîne une ascension de la branche montante homolatérale de la mandibule, responsable d'un contact prématuré et d'une déviation des points inter-incisifs du côté fracturé, et d'une béance occlusale du côté sain. Tandis que dans le cas de fracture bilatérale, on observe un recul mandibulaire associé à une béance antérieure.

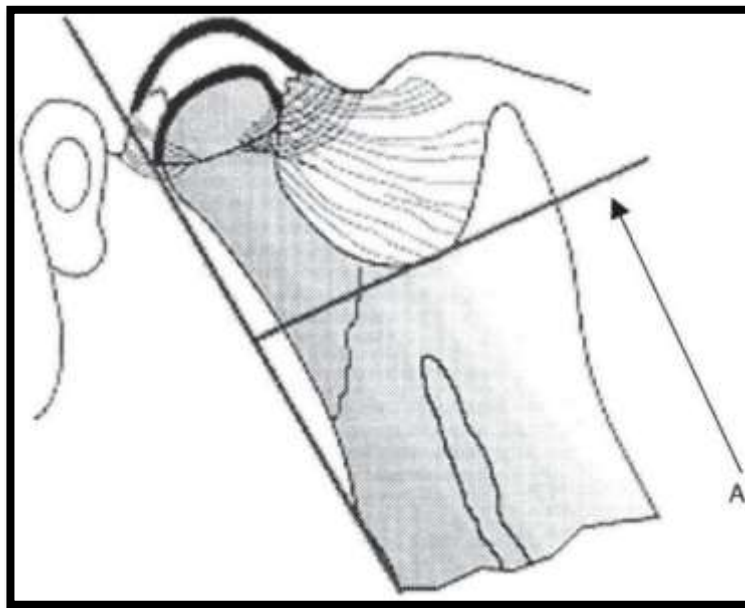


La ligne A : représente la perpendiculaire au ramus tangente à l'échancrure sigmoïde

Figure 24 : Schéma d'une fracture sous-condylienne haute. [42]

- Les fractures sous-condyliennes basses :

Le trait de fracture passe par la base du col anatomique du condyle, ainsi elles sont par définition extra-articulaires. Habituellement, le trait de fracture est oblique en bas et en dehors, entraînant peu de bascule. Le maître symptôme au cours de ces fractures est la douleur à l'ouverture buccale.



La ligne A : représente la perpendiculaire au ramus tangente à l'échancrure sigmoïde

Figure 25 : Schéma d'une fracture sous-condylienne basse. [42]

MATEREL ET METHODES

I. Matériel de l'étude

A. Type de l'étude :

Notre travail est une étude rétrospective, consistant en une analyse épidémioclinique, radiologique, thérapeutique et évolutive, concernant 24 patients ayant bénéficié de prise en charge de fractures du condyle mandibulaire.

B. Lieu et durée de l'étude :

1. Lieu de l'étude

Notre étude a concerné des cas colligés au service d'ORL et CCF du CHU Hassan II de Fès.

2. Durée de l'étude :

Notre étude s'est étalée sur une période de 30 mois, allant de janvier 2018 à juin 2020.

C. Population cible :

1. Critères d'inclusion :

Ont été inclus tous les patients pris en charge au service d'ORL et CCF du CHU Hassan II de Fès, durant la période de l'étude pour une fracture du condyle mandibulaire, et répondant aux critères suivants :

- Confirmation radiologique
- Un suivi d'au moins 3 mois

2. Critères d'exclusion :

Ont été exclus :

- les patients pris en charge en dehors de la période de l'étude
- les dossiers incomplets, inexploitable par manque de données
- les dossiers dont le suivi était inférieur à 3 mois

II. Méthodologie

A. Recueil des données :

Pour chacun des patients inclus dans notre série, une fiche d'exploitation - préétablie- (*voir chapitre Annexe*) a été remplie.

Les données recueillies des dossiers et des registres portaient sur le profil des patients (âge, sexe, antécédents), les données cliniques, les données paracliniques, les modalités thérapeutiques, l'évolution et les complications.

B. Analyse des données :

Les données recueillies ont été saisies et analysées sur un tableau Excel, avec des variables simples : moyenne et pourcentage.

C. Recherche bibliographique :

Recherche bibliographique électronique à l'aide des moteurs de recherche : Google Scholar, PubMed, Science Direct, EM Consulte et SCI-hub, etc...

III. Aspects éthiques

Le recueil des données a été fait en prenant en considération les règles globales d'éthique relatives au respect de la confidentialité et la protection des données propres aux patients.

RESULTATS

I. Epidémiologie

A. Distribution géographique :

La majorité de nos patients proviennent du milieu urbain.

La distribution selon l'origine est représentée par le (Tableau 1) :

Milieu	Nombre de patients	Pourcentage
Urbain	18	75%
Rural	6	25%

Figure 26 : Tableau montrant la distribution géographique de nos patients.

B. Sexe :

Dans notre série le sexe masculin est prédominant avec un pourcentage de 96%.

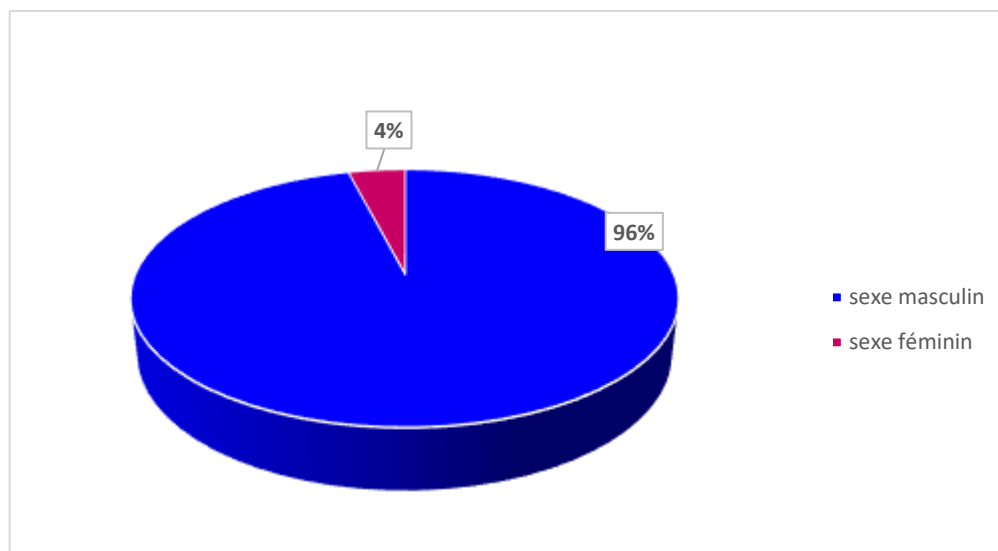


Figure 27 : Répartition de nos patients selon le sexe

C. Age :

L'âge de nos malades était compris entre 3 ans pour le patient le plus jeune et 70 ans pour le patient le plus âgé, avec une moyenne de 34 ans.

Nous avons réparti nos patients en 3 tranches d'âge, cette répartition nous a permis de concrétiser un pic d'incidence entre 20-40 ans.

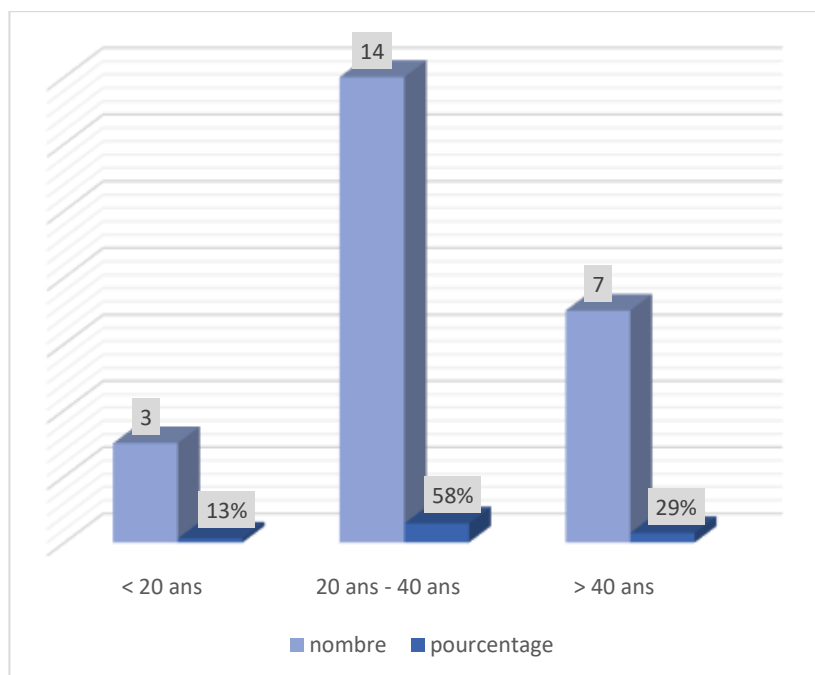


Figure 28 : Répartition de nos patients selon l'âge.

D. Antécédents :

Dans notre série, aucun patient n'avait un antécédent d'une intervention chirurgicale quelconque. En revanche, 3 de nos patients étaient épileptiques et 3 autres ont bénéficié d'un traitement orthodontique antérieurement.

Antécédents	Nombre de patients	Pourcentage
Médicaux	3 (Epilepsie)	12.5%
Chirurgicaux	0	0%
Orthodontiques	3	12.5%

Figure 29 : Tableau montrant les différents antécédents présents chez nos patients.

E. Couverture sociale :

Afin d’avoir une idée sur le niveau socio-économique de nos patients, on a réalisé une répartition selon le type de couverture médicale : Patients bénéficiant du RAMED et patients payants/mutualistes.

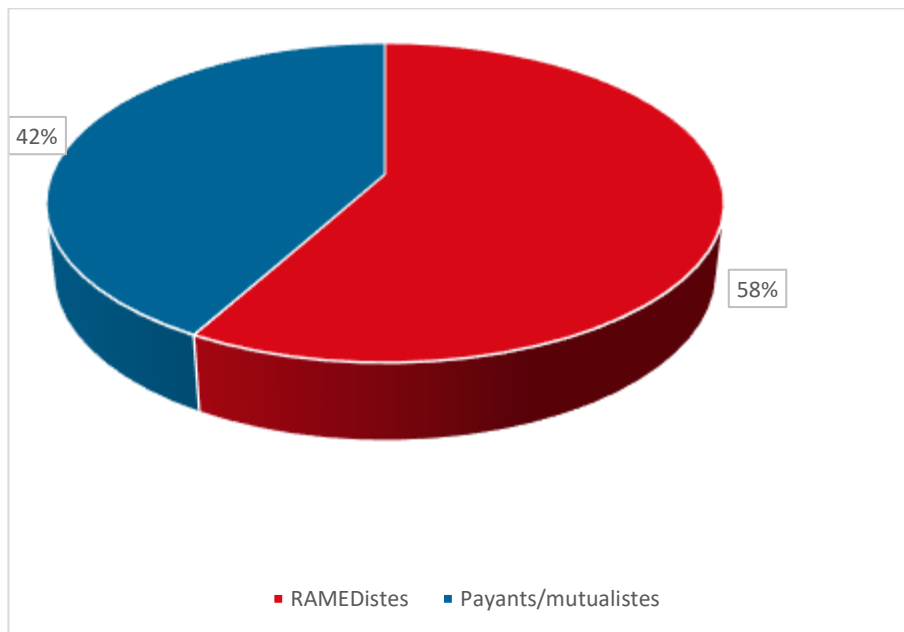


Figure 30 : Répartition de nos patients selon la couverture sociale

F. Fréquence :

Parmi les 102 fractures mandibulaires colligés durant la période de notre étude, 30 étaient des fractures du condyle, représentant ainsi 29.4% de la totalité des fractures mandibulaires.

G. Circonstances étiologiques :

Chez nos patients : Les agressions venaient en 1^{er} plan comme cause de fractures condyliennes avec un pourcentage de 54%, suivies des AVP avec un pourcentage de 29% et enfin les chutes chez 4 cas.

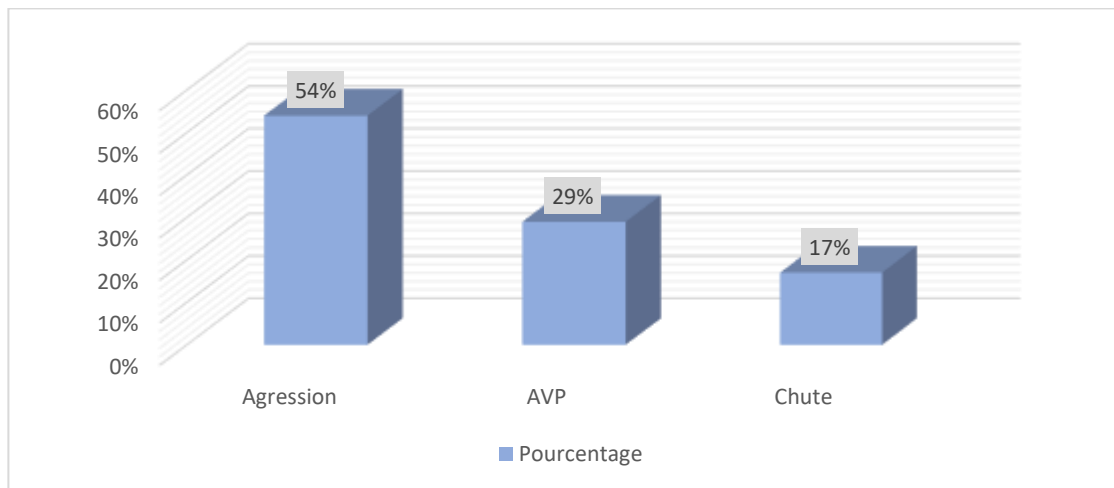


Figure 31 : Répartition des fractures selon l'étiologie chez nos patients

H. Mécanismes :

Le mécanisme de fracture condylienne chez nos patients était le plus souvent indirect soit par un choc avec point d'impact mentonnier, soit par un choc latéral sur le gonion.

I. Types et siège de fracture :

1. Types de fractures :

Dans notre série : entre fractures uni et bilatérales, on a retrouvé 30 fractures du condyle mandibulaire au total chez nos 24 patient.

Le type de fracture le plus fréquent était la fracture sous condylienne basse avec un pourcentage de 80%.

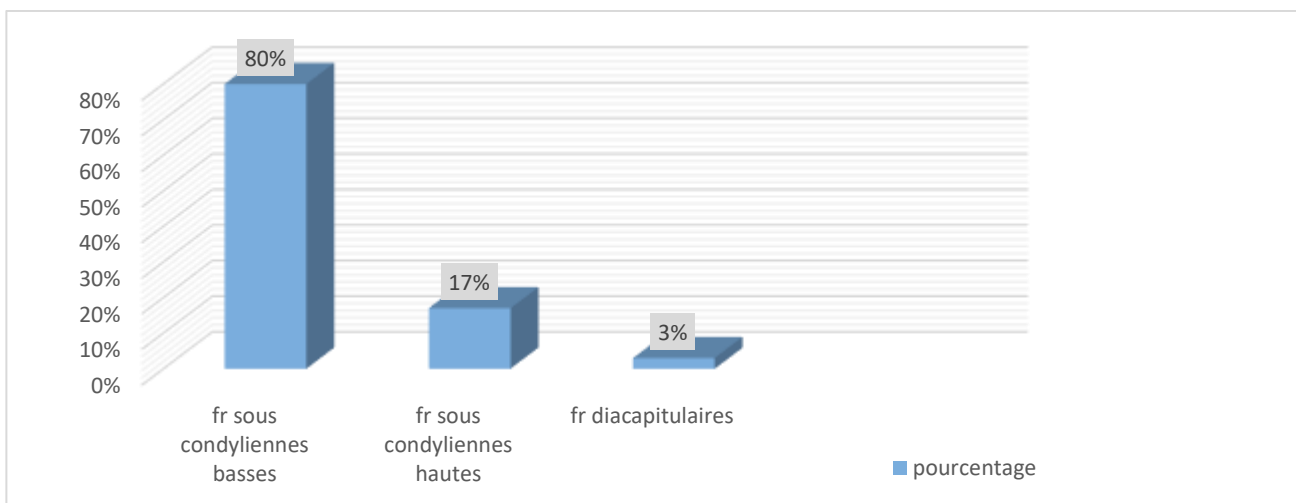


Figure 32 : Répartition des différents types de fractures retrouvés chez nos patients.

2. Siège de fracture :

18 de nos patients ont présenté des fractures uni-condyliennes, représentant ainsi 75% de la totalité de notre série. Tandis que les 6 patients restants avaient des fractures bi-condyliennes, soit 25%.

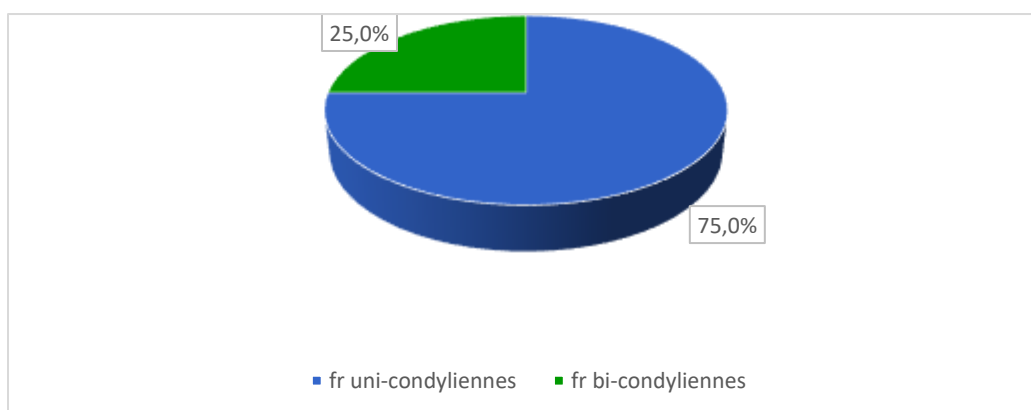


Figure 33 : Répartition selon le siège des fractures retrouvés chez nos patients.

II. Clinique

A. Délai de consultation :

Le délai de consultation chez nos patients variait entre quelques heures après le traumatisme, à une dizaine de jours avec une moyenne de 3,3 jours.

Nous avons ainsi réparti nos patients selon 3 grands délais : les premières 48 heures, moins d'une semaine, au-delà d'une semaine. Ceci nous a permis de déterminer une prédominance des consultations au cours des 2 premiers jours.

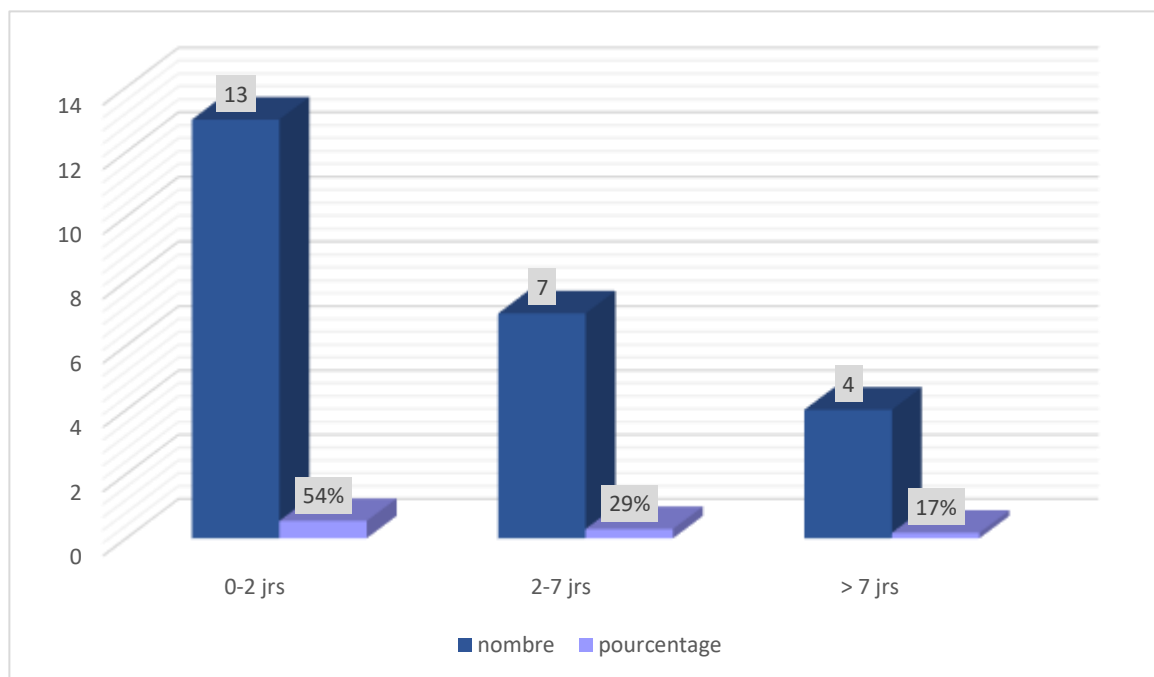


Figure 34 : Répartition de nos patients selon le délai de consultation après le traumatisme

B. Examen clinique :

L'examen maxillo-facial d'un traumatisé mandibulaire est intégré dans l'ensemble de l'examen global du patient.

Un examen général initial succinct est toujours réalisé afin d'évaluer la gravité de l'état du patient à la recherche de lésion associées pouvant engager le pronostic vital et/ ou fonctionnel du traumatisé, surtout dans le cadre d'un polytraumatisme.

Nos patients avaient :

- A l'inspection :
 - Un œdème de la face (plus ou moins limité) ;
 - Des lésions du revêtement cutané (au point d'impact) ;
 - Une bouche entrouverte ;
 - Une gêne et/ou une limitation de l'ouverture buccale ;
 - Une tuméfaction pré-auriculaire.
 - Une modification de l'articulé dentaire à type de :
 - . Béance antérieure ;
 - . Déviation des points inter-incisifs ;
 - . Contact molaire prématuré ;



Figure 35 : Photo d'un patient, à son admission, qui présentait une fracture sous condylienne basse gauche associée à une fracture symphysaire (Iconographie du service d'ORL et CCF du CHU Hassan II de Fès).

- A la palpation :
 - Une douleur exquise en regard du condyle mandibulaire atteint.
 - Douleur pré-auriculaire.
 - Signe de Vincent : Une hypoesthésie labiomentonnaire a été observée chez 12.5% des patients qui avaient une fracture para symphysaire déplacée associée.

- A l'examen endo-buccal :
 - L'état bucco-dentaire a été jugé bon chez 30% de nos patients.
 - 33% ont présenté une béance antérieure ou une béance controlatérale avec un contact molaire prématuré homolatéral au côté de la fracture.
 - 78% ont présenté un contact molaire prématuré avec une déviation du point inter incisif inférieur du côté fracturé.

III. Paraclinique

A. Orthopantomogramme :

L'orthopantomogramme a été réalisé chez 71% de nos patients, ayant permis :

- La confirmation du diagnostic de fracture condylienne suspecté sur les données cliniques ;
- La recherche une fracture mandibulaire associée ; de faire le bilan dentaire.



Figure 36 : *Image de l'orthopantomogramme objectivant une fracture sous condylienne droite* (Iconographie du service d'ORL et CCF du CHU Hassan II de Fès).



Figure 37 : : *Image de l'orthopantomogramme objectivant une fracture bi-condylienne*
(Iconographie du service d'ORL et CCF du CHU Hassan II de Fès).

B. Tomodensitométrie :

Le scanner facial a été réalisé pour 46% de nos patients.

Pour certains, une TDM crânio-faciale a été demandé dans le cadre du bilan lésionnel pour un traumatisé de la face ou pour un polytraumatisé, pour d'autres, elle a été demandée devant l'insuffisance des informations objectivées sur les clichés de la radiographie standard.

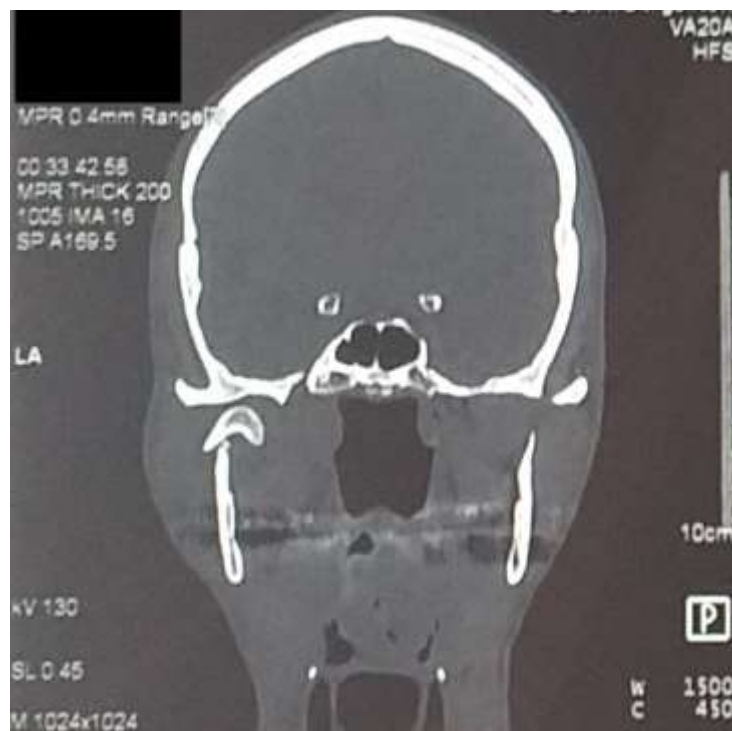


Figure 38 : Image d'une coupe scanographique objectivant une fracture–luxation sous condylienne basse droite en coupe coronale (Iconographie du service d'ORL et CCF du CHU Hassan II de Fès).



Figure 39 : Image d'une coupe scanographique en reconstruction 3D objectivant une fracture-luxation sous condylienne gauche (Iconographie du service d'ORL et CCF du CHU Hassan II de Fès).

IV. Lésions faciales associées

A. Fractures :

17 de nos patients, soit 71% avaient d'autres fractures maxillo-faciales associées, dont la plupart étaient des fractures mandibulaires.

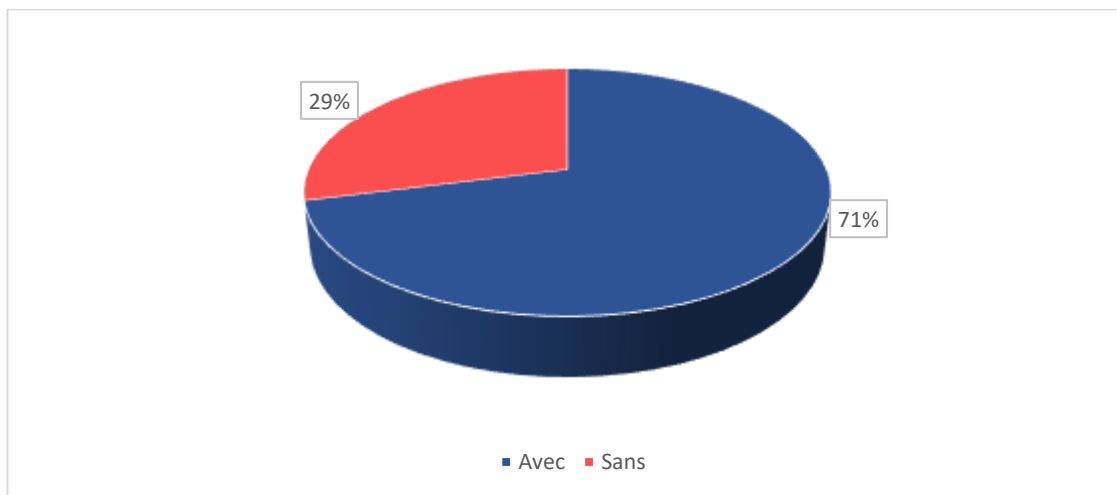


Figure 40 : Répartition de nos patients selon les fractures associées du massif facial.

B. Autres :

- 5 de nos patients se sont présentés avec des plaies du menton.
- 2 parmi nos patients avaient des plaies gingivales, 3 avaient des plaies labiales.
- 4 patients avaient des pertes dentaires
- Des écorchures et des abrasions cutanées étaient présentes chez 8 de nos patients.

V. Thérapeutique

A. Prise en charge initiale :

Tous nos patients ont bénéficié d'un examen général aux urgences, à leur admission, dans l'intention de rechercher d'autres lésions pouvant engager le pronostic vital et/ou dont la prise en charge prime sur celle de la fracture du condyle mandibulaire.

Dans ce sens, 4 patients figurant dans notre série ont été pris en charge d'abord en traumatologie orthopédie CHU Hassan II : l'un présentait une fracture de l'humérus droit, le deuxième avait une fracture ouverte du poignet droit, le troisième avait des fractures ouvertes des 2 membres inférieurs, et le dernier une fracture du membre supérieur gauche.

Par la suite, dans le cadre de la prise en charge du traumatisme facial, notamment les fractures condyliennes, un traitement médical a été instauré (en plus d'une alimentation liquide stricte) associant :

- Un myorelaxant, un antalgique,
- Un antiœdémateux +/- corticothérapie si œdème important,
- Une antibiothérapie si fracture de la portion dentée maxillaire ou mandibulaire ou bien plaie associée(s).
- Des bains de bouches pluriquotidiens pour l'hygiène buccale en cas de fracture associée de la portion dentaire.

B. Délai de prise en charge :

Le délai de PEC dépendait essentiellement du délai de consultation arrivant parfois à une dizaine de jours retardant ainsi la PEC.

C. Buts du traitement :

- Restaurer l'occlusion
- Restaurer la fonction articulaire et manducatrice
- Préserver la croissance (chez l'enfant)

D. Modalités thérapeutiques :

Pour nos patients, le traitement pour les fractures condyliennes était :

- Un traitement chirurgical et fonctionnel chez 3 patients, qui ont bénéficié d'une ostéosynthèse suivie de séances de rééducation maxillo-faciale.
- Un traitement orthopédique chez un seul patient consistant en un blocage maxillo-mandibulaire, suivi d'une rééducation maxillo-faciale.
- Une association du traitement chirurgical et orthopédique : ostéosynthèse avec BMM puis une kinésithérapie chez un seul patient.
- Un traitement fonctionnel exclusif chez 19 patients.
- Pour les fractures associées, nos patients ont tous bénéficié d'une ostéosynthèse par plaques (mini plaques ou encore microplaques vissées selon le type et le siège de la fracture.

1. Traitement conservateur :

1.1. Traitement fonctionnel :

Le protocole proposé à nos patients était le suivant : d'abord un traitement médical pendant 5 jours associant un antalgique, un myorelaxant, un antiœdémateux et /ou une corticothérapie (selon l'importance de l'œdème) et une antibiothérapie au besoin, avec un bain de bouche pour maintenir l'hygiène buccale. En plus d'une alimentation strictement liquide.

Par la suite, la rééducation débutait à J+7, et consistait en une mobilisation active pure puis contre résistance : des mouvements d'ouverture buccale, de

protrusion et de diduction, d'abord libres puis résistés. Chaque mouvement était à répéter 10 fois, 3 fois par jour pendant 2 mois. Ces mouvements étaient réalisés par le patient, devant un miroir, après prise d'un antalgique et d'un myorelaxant.

1.2. Traitement orthopédique :

Le BMM a été réalisé chez nos patients au bloc opératoire, sous AG. Il a consisté à mettre en place sur chacune des arcades dentaires, un système d'arcs métalliques que l'on fixe sur la face vestibulaire de la mandibule et du maxillaire, en regard du collet des dents. Cet arc est solidarisé à chaque dent, par des ligatures péri-dentaires au fil d'acier

2. Traitement chirurgical :

Après consentement éclairé des patients sur le risque cicatriciel et celui de paralysie faciale.

- Anesthésie et intubation : Pour tous nos patients opérés, l'acte chirurgical est réalisé sous AG, avec une intubation nasotrachéale (INT)
- Voie d'abord : La voie rétro-mandibulaire.

L'incision a été réalisée en rétro-mandibulaire, parallèle au bord postérieur de la branche montante de la mandibule, du côté de la fracture, puis la dissection du plan cutané, et l'incision trans-massétéline en suivant les fibres du muscle masséter et l'exposition du foyer fracturaire.

- Matériel d'ostéosynthèse : mini plaques vissées.

Chez 2 patients, l'ostéosynthèse a été réalisée par 2 mini plaques et chez les 2 autres, 1 seule plaque pour chacun, après l'obtention d'une réduction satisfaisante.



Figure 41 : Photo d'un patient en pré-opératoire avec schématisation de la voie d'abord rétro-mandibulaire (*Iconographie du service d'ORL et CCF du CHU Hassan II de Fès*).



Figure 42 : Photo per-opératoire montrant les mini-plaques d'ostéosynthèse (*Iconographie du service d'ORL et CCF du CHU Hassan II de Fès*).

E. Suivi et contrôle :

Le suivi de nos patients a été assuré par des consultations régulières de contrôle : au 15^e jour, puis à la 3^e semaine, puis la 6^e semaine, ensuite plus espacé : au 3^e mois et au 6^e mois.

Le contrôle est clinique et radiologique.

- Clinique : consistant à évaluer :
 - la douleur et le degré de gêne mandibulaire ;
 - l'ouverture buccale ;
 - la présence d'une éventuelle latéro-déviations ;
 - les mouvements mandibulaires (de diduction et de propulsion)
 - l'articulé dentaire
- Radiologique : par un cliché d'imagerie standard : panoramique dentaire.



Figure 43 : Photo d'un patient à 6 mois du traitement fonctionnel avec une OB à 35 mm.



Figure 44 : Photo d'un patient à 1 mois en post opératoire, montrant l'absence d'atteinte du rameau marginal du nerf facial.

VI. Complications et séquelles

Dans notre série, les complications et les séquelles retrouvées après traitement étaient les suivantes :

- Les malocclusions ont été retrouvées chez 14 % de nos patients après 3 mois du traitement fonctionnel, à des degrés différents.
- Une légère latéro déviation à l'ouverture buccale a été objectivée chez 3 de nos patients, au cours des consultations de contrôle.
- Les dysfonctions de l'appareil manducateur (DAM) : à type de limitation de l'ouverture buccale et/ ou de douleur à l'ouverture buccale, ont été retrouvés chez 2 de nos patients.

DISCUSSION

I. Epidémiologie

A. Sexe :

La majorité de nos patients étaient des sujets du sexe masculin, ce qui concorde avec les données de la littérature : l'étude de KADLUB [26] et de Merlet [106] en France avec des pourcentages de de 76.9% et 69.9% respectivement, l'étude de ZACHARIADES [27] en Grèce avec 78.3% et celle de AHMED HASSAN EL-SABBAGH [28] en Egypte avec 85%.

Auteurs	Effectif de l'étude	Pourcentage du sexe masculin
KADLUB, 2008. France [26]	39	76.9%
ZACHARIADES, 2006. Grèce [27]	368	78.3%
AHMED HASSAN ELSABBAGH, 2018. Egypte [28]	40	85%
Merlet,2017. France [106]	83	69.9%
Notre étude	24	95.8%

Figure 45 : Tableau comparant le pourcentage des sujets de sexe masculin dans notre étude avec les données de la littérature.

B. Age :

La plupart des patients de notre étude étaient des sujet jeunes : 58% d'entre eux avaient un âge compris entre 20 et 40 ans et une moyenne d'âge de 34 ans. Ceci va dans le même sens que la littérature, par exemple dans l'étude de ZACHARIADES [27] où les patients de cette tranche d'âge constituaient 51.6% , et l'étude d'EMMANUELLE VERNHET [29] où ils constituaient 50% de la totalité des patients inclus dans l'étude, avec une moyenne d'âge de 33 ans.

Auteurs	Effectif	Age : 20–40 ans
ZACHARIADES, 2006. Grèce [27]	368	51.6%
EMMANUELLE VERNHET,2019. France [29]	30	50%
Notre étude	24	58%

Figure 46 : Tableau comparant l'âge de nos patients étude avec les données de la littérature.

Cette répartition est expliquée par le fait que les sujets jeunes de sexe masculin ont tendance à s'engager dans des activités violentes à haut risque et parfois dangereuses, les exposants facilement à des traumatismes violents.

C. Fréquence :

Dans notre étude les fractures du condyle mandibulaire constituaient 29.3% de la totalité des fractures mandibulaires. Ce pourcentage rejoint les données de la littérature comme dans l'étude de ROCTON [30], où les fractures condyliennes représentaient presque le 1/3 des fractures mandibulaires, avec un pourcentage de 32% et l'étude de ZACHARIADES [27] où le pourcentage était entre 17,5% et 52% de la totalité des fractures mandibulaires.

Auteurs		Pourcentage
Rocton,2006. France [30]		32%
ZACHARIADES, 2006. Grèce [27]		17,5% et 52%
Notre étude		29.3%

Figure 47 : Tableau de comparaison de la fréquence des fractures condyliennes dans notre étude avec les données de la littérature.

D. Circonstances étiologiques :

Dans notre étude, 3 principales étiologies étaient responsables de fractures du condyle mandibulaire, A savoir : Les agressions et les actes de violence en 1^{er} plan avec un pourcentage de 54%, suivies des AVP avec 29% et enfin les chutes.

Dans la littérature, les AVP et les actes de violence constituent les principales causes de fractures condyliennes : en France [26,29,106], en Grèce [27] et même au Maroc, à Marrakech [25], concordant avec les résultats de notre étude.

Auteurs	Agression/ acte de violence	AVP	Chute
KADLUB, 2008. France [26]	17.9%	20.5%	43.3%
ZACHARIADES, 2006. Grèce [27]	13.8%	57.5%	37.5%
EMMANUELLE VERNHET,2019. France [29]	16.7%	20%	43.3%
Merlet, 2017.France [106]	6%	35%	55%
El Mansouri, 2019. Maroc [25]	3.3%	66.6%	30%
Notre étude	54%	29%	17%

Figure 48 : Tableau de comparaison des circonstances étiologiques des fractures condyliennes dans notre étude avec les données de la littérature.

E. Type et siège de fracture :

1. Types de fractures :

Auteurs	Fractures diacapitulaires	Fractures sous condyliennes hautes	Fractures sous condyliennes basses
ZACHARIADES, 2006. Grèce [27]	12%	31%	57%
AHMED HASSAN ELSABBAGH, 2018. Egypte [28]	28.8%	11.5%	59.7%
EMMANUELLE VERNHET,2019. France [29]	20.5%	35.5%	44%
Merlet, 2017.France [106]	55.8%	36%	8.2%
El Mansouri, 2019. Maroc [25]	20%	30%	50%
Notre étude	3%	17%	80%

Figure 49 : Tableau comparant la répartition topographique des fractures condyliennes dans notre étude avec les données de la littérature.

On note une prédominance des fractures condyliennes basses dans notre série, ainsi que dans les séries d'autres auteurs [25 ;27 ;28 ;29 ;106]

2. Siège des fractures :

Auteurs	Fractures unilatérales	Fractures bilatérales
ZACHARIADES, 2006. Grèce [27]	73.4%	26.6%
AHMED HASSAN ELSABBAGH, 2018. Egypte [28]	60%	30%
EMMANUELLE VERNHET,2019. France [29]	86.6%	13.4%
Merlet, 2017.France [106]	54.22%	45.78%
El Mansouri, 2019. Maroc [25]	90%	10%
Notre étude	75%	25%

Figure 50 : Tableau comparant la répartition des fractures condyliennes selon leur siège dans notre étude avec les données de la littérature.

Les fractures unilatérales sont majoritaires dans notre étude, ainsi que chez la plupart des auteurs [25 ;27 ;28 ;29 ;106]

II. Clinique

A. Examen clinique :

L'examen d'un traumatisé de la face se fait fréquemment au service d'urgence, dans le but de réaliser une évaluation globale de l'état clinique du patient. Cette évaluation qui passe d'abord par un examen général avant de réaliser l'examen maxillo-facial proprement dit.

1. Examen général :

A la recherche des :

- Urgences vitales ou fonctionnelles extra-faciales :

L'examen maxillo-facial propre au traumatisme facial / mandibulaire sera situé dans l'ensemble de l'examen global du patient. Un examen général initial sera envisagé afin d'évaluer la gravité de l'état du patient à la recherche de lésion associées (neurochirurgicales, cervicales, thoraciques, ...) pouvant engager le pronostic vital et/ou fonctionnel du traumatisé, surtout dans le cadre d'un polytraumatisme

- Urgences vitales faciales : [31]

Cet examen doit bien évidemment rechercher une urgence maxillo-faciale, respiratoire ou hémorragique.

- L'asphyxie : elle peut avoir comme cause : la bascule de la langue en arrière, l'encombrement des voies aériennes par de la salive, du sang, ou encore un corps étranger, un œdème du plancher buccal ou un œdème pharyngé, un traumatisme direct du larynx.

Le diagnostic d'asphyxie implique sa PEC par : La désobstruction de la cavité buccale avec aspiration et la libération des VAS, voire une intubation ou une trachéotomie d'urgence

- Une hémorragie : étant donné que la face est richement vascularisée, certains traumatismes à ce niveau peuvent s'avérer très sanglants, et donc le but de l'examen clinique est de préciser l'origine du saignement afin de guider le geste thérapeutique.

2. Examen maxillo-facial :

- L'anamnèse : [32]

Avec le patient, si son état de conscience le permet, ou avec l'entourage, dans le but de préciser :

- Date et heure du traumatisme
- Circonstances de survenue : agression, accident de la voie publique, accident du travail, domestique, de sport,
- Point d'impact sur la face.
- Direction et intensité du choc.
- Signes fonctionnels : au niveau de l'appareil manducateur, à type de : limitation de l'ouverture buccale, douleurs spontanées ou provoquées, modification de l'articulé dentaire (déviation, béance, contacts dentaires prématurés, ...), déplacements, pertes /mobilités dentaires, désadaptation de prothèses dentaires, difficultés de déglutition, etc.
- Antécédents personnels médico-chirurgicaux, locaux : malocclusion pré existante, prothèse, traumatisme facial ancien, traitement orthodontique en cours, et généraux pouvant impacter le choix de modalité thérapeutique : allergiques, les habitudes toxiques, et les traitements en cours.

- Dans notre travail, les données de l'anamnèse ont révélé :
 - 2 circonstances principales : les actes de violence (54%) et les AVP (29%), concordant avec les données de la littérature, comme illustré dans la figure 38 ;
 - Des signes fonctionnels dominés par la limitation de l'ouverture buccale et la douleur chez 98% de nos patients. Dans la littérature, la douleur est un signe quasiment constant, notamment lors de l'ouverture buccale. Par exemple, dans l'étude d'El Mansouri [25], les principaux symptômes rapportés par les patients étaient la douleur et la gêne à l'ouverture buccale.
 - L'examen clinique : [33]
 - L'examen exo- buccal :
 - L'inspection faciale [34] : surtout de la région traumatisée, à la recherche des éraflures, des écorchures, des plaies (notamment au niveau du menton orientant vers une fracture condylienne), des ecchymoses, un saignement, notamment une otorragie (pouvant être en rapport avec une fracture condylienne), des hématomes ou des déformations osseuses, d'une déviation de la pointe du menton, d'une béance ou d'un trouble occlusal, d'une incontinence salivaire...
 - Il faut également rechercher une gêne ou une limitation dans les différents mouvements mandibulaires : ouverture, fermeture, propulsion et diduction [110] .
 - L'examen de la motricité faciale recherche une parésie ou une paralysie faciale : Le patient est incité à effectuer différentes mimiques : sourire, gonfler les joues, hausser et froncer les sourcils, fermer les yeux.
 - La palpation faciale : [34] à la recherche d'une irrégularité au niveau du relief

du squelette de la face, d'un point douloureux exquis, d'une mobilité anormale et/ou une déformation, d'une douleur et/ou mobilité de la tête condylienne identifiée directement, ou par introduction d'un doigt dans le CAE, ou par palpation pré tragiennne ou encore à la pression sur le menton

- La recherche d'un trouble de la sensibilité labio- mentonnière est systématique : il témoigne d'une fracture de la région para symphysaire déplacée [109].

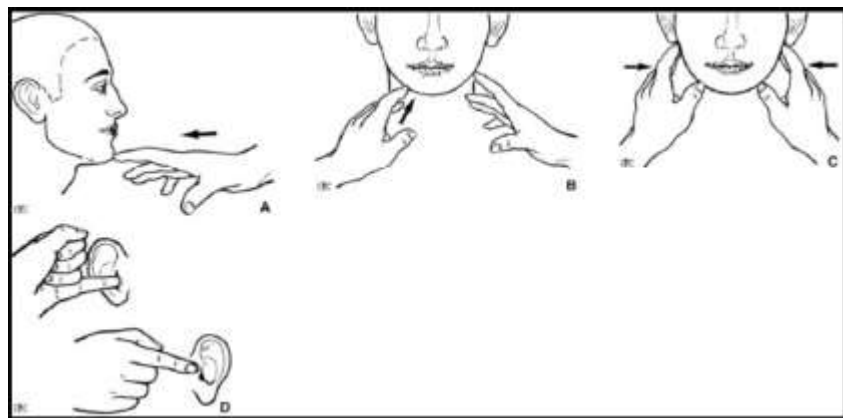


Figure 51 : Illustration de différentes étapes de la palpation faciale.

- L'examen endo-buccal : [35-36]
- Implique des conditions adéquates et un bon éclairage, il permet d'apprécier les rapports inter-arcades dans les trois plans de l'espace : vertical, transversal et sagittal.
- Un décalage des points inter incisifs supérieur et inférieur, une béance latérale ou antérieure, contacts prématurés, et toute modification post traumatique de l'articulé dentaire par rapport à l'état antérieur décrit par le patient doivent faire penser à une fracture mandibulaire.



Figure 52 : Photo d'un patient qui présentait une bénance antérieure secondaire à une fracture bi-condylienne (Iconographie du service d'ORL et CCF du CHU Hassan II de Fès).

- Une inspection soigneuse de l'état de la muqueuse buccale à la quête d'un hématome sous muqueux, d'une ecchymose, ou d'un décollement de la gencive attachée doit être systématique.
- L'état dentaire, l'hygiène buccale et l'état parodontal doivent être déterminés, ainsi que l'intégrité, la mobilité et la vitalité de chaque dent (intérêt médico-légal)
 - Chez nos patients : en dehors des fractures associées,
 - 33.3% avaient des écorchures et des abrasions cutanées.
 - 21% avaient des plaies mentonnières, 12.5% des plaies labiales et 8.3% des plaies gingivales.
 - 12.5% avaient présenté une hypoesthésie labiomentonnière.
 - 16.7% avaient des pertes dentaires.

Dans la littérature, ces lésions sont fréquemment associées aux fractures du condyle mandibulaire, notamment les plaies mentonnières, retrouvées chez 35% des patients inclus dans l'étude de Merlet [106], et les lésions dentaires objectivées chez 36% des patients de la même étude, d'où l'importance de la recherche d'une fracture condylienne en présence de ces lésions à l'examen clinique.

III. Paraclinique

A. Orthopantomogramme :

Il représente l'examen paraclinique de référence dans l'exploration des fractures de la mandibule. Il donne une vision de l'ensemble de la mandibule et des arcades dentaires, permettant ainsi de confirmer le diagnostic de la fracture, de préciser sa localisation et le trait, et de la classer, d'évaluer le déplacement de(s) fragment(s) de fracture et d'apprécier l'état dentaire.[39]

La panoramique dentaire implique une coopération du patient, ce dernier doit être debout ou assis, et peut être complété par d'autres clichés car la déformation du cliché obtenu n'est pas négligeable notamment au niveau de la région condylienne. [35]

- Dans notre série : 71% de nos patients ont bénéficié d'un orthopantomogramme. Dans la littérature, tous les patients ont en bénéficié, notamment dans les séries d'El Mansouri [25] et de Kadlub [26]

B. Tomodensitométrie :

La TDM peut être réalisée en complément au bilan radiologique ou d'emblée, notamment chez le polytraumatisé. Elle permet d'avoir des images précises sur les fractures condyliennes, surtout en cas de luxation de la tête mandibulaire ou encore de fracture avec chevauchement, mais également de rechercher d'éventuelles fractures du massif facial associées.

- Dans notre série, 46% des patients ont bénéficié d'une TDM : chez 4 parmi eux, soit 17% de la totalité de nos patients, la TDM était en complément à l'orthopantomogramme. Tandis que dans la série d'El Mansouri [25], la TDM faciale a été réalisée chez 55% des patients après une panoramique dentaire.

IV. Thérapeutique

Le traitement des fractures condyliennes de la mandibule demeure un sujet à controverse, entre les partisans du traitement conservateur « closed treatment » et ceux du traitement chirurgical « Open réduction and internal fixation » (ORIF) [28], chacun défendant ses propres arguments à partir de son expérience et ses résultats.

A. Traitement médical :

Un traitement médical est toujours associé, quel que soit la modalité thérapeutique adoptée dans la prise en charge des fractures du condyle mandibulaire. Il comprend :

- Un myorelaxant, afin de soulager les contractures musculaires,
- Un antalgique,
- Un antiœdémateux +/- corticothérapie si œdème important,
- Une antibiothérapie si fracture de la portion dentée ou si plaie associée(s).
- Des bains de bouches pluriquotidiens pour l'hygiène buccale si fracture de la portion dentée associée.

B. Traitement conservateur

1. Traitement fonctionnel :

Il est toujours de mise, soit seul, soit en complément avec un traitement orthopédique et/ou chirurgical.

Il associe des mesures diététiques : alimentation strictement liquide pendant les 3 premières semaines, puis des repas plus « épaissis » progressivement, et une rééducation faite de manœuvres de physiothérapie et de mécanothérapie active.

En 1975, Delaire proposait un traitement fonctionnel immédiat à l'aide d'arcs et d'élastiques pour toutes les fractures condyliennes, associé à des plaques palatines à pente rétro incisive, et ceci durant des mois [43].

Il obtenait des résultats satisfaisants, et ce traitement est devenu une référence, jusqu'à nos jours, essentiellement pour les fractures capitales.

Cependant, ce procédé n'est en aucun cas complété jusqu'au bout, car long et contraignant, et nécessite la coopération du patient, et donc difficile à réaliser en cas d'édentation postérieure, problèmes parodontaux, classe III d'Angle et chez les patients psychiatriques, polytraumatisés ou encore handicapés mentaux [44].

Il impliquait également un prothésiste afin de réaliser les arcs et les plaques palatines. De plus, la durée du blocage n'était pas précisée, pouvant aller de quelques jours à 6 semaines voire plus : jusqu'à la guérison de la fracture [45]. Compte tenu de cette complexité et du long suivi, on se retrouve toujours avec une mauvaise compliance et de nombreux patients perdus de vue.

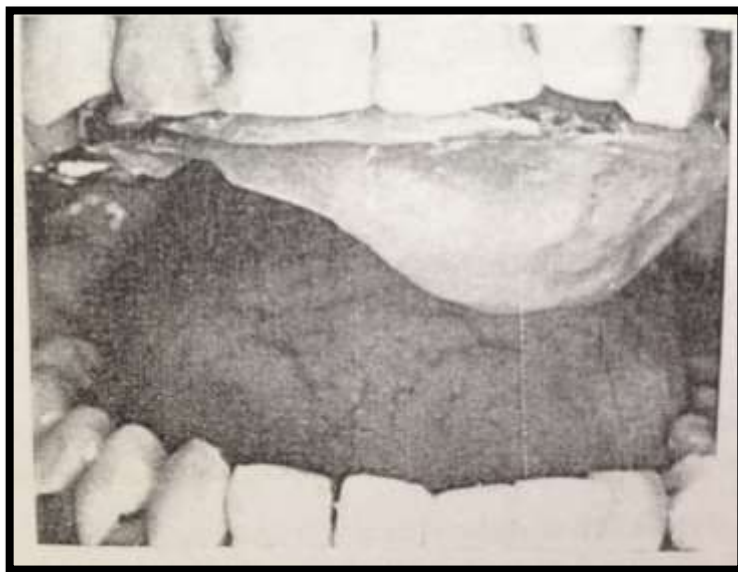


Figure 53 : image du plan incliné rétro-incisif sur plaque palatine, du côté opposé à la fracture. [43]

Lecointre en 1982 [46] avait décrit le traitement fonctionnel : les élastiques sont posés parallèles au plan d'occlusion (horizontalement) au moyen de potences fixées aux arcs maxillo-mandibulaires de Dautrey. L'objectif était de créer une protraction élastique intermittente [47]. En cas de fracture unilatérale, un seul élastique homolatéral

à la fracture était nécessaire Il était maintenu toute la journée en dehors des repas. 2 élastiques étaient nécessaires en cas de fracture bilatérale. Ils étaient mis verticalement la nuit pour retrouver l'occlusion en intercuspidation maximale. Ce traitement était maintenu 6 semaines.

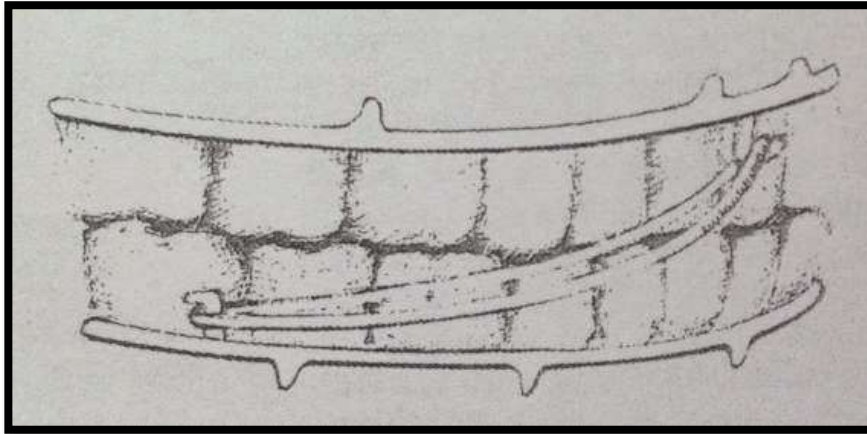


Figure 54 : Schéma illustrant les tractions élastiques horizontales. [46]

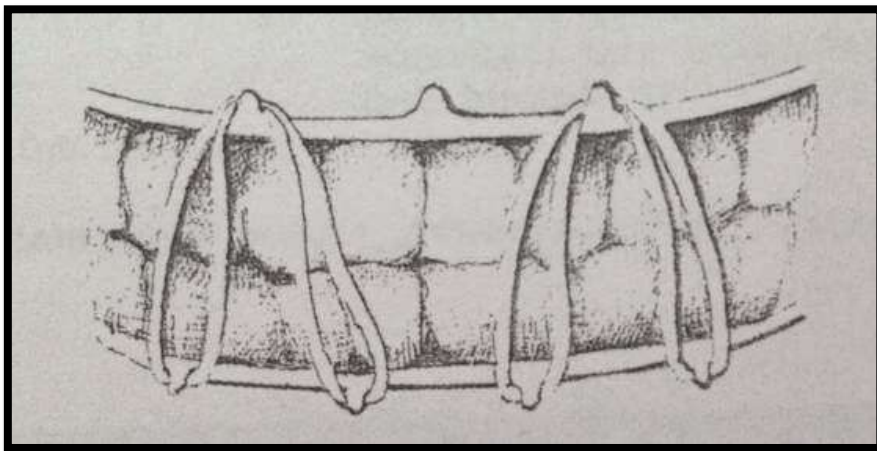


Figure 55 : Schéma illustrant les tractions élastiques verticales. [46]

Dans les années 90, le traitement fonctionnel exclusif des fractures diacapitulaires demeurait une référence [48].

Toutefois, certaines équipes tentent d'opérer les fractures capitales [49]. En 2005, 10% des équipes chirurgicales françaises de CHU abordaient les fractures sagittales obliques pour réaliser un vissage en compression [50]. En 2012, elles sont 35% à en opérer dans certains cas [51], par voie pré-auriculaire.

Des études comparant le traitement fonctionnel et le traitement chirurgical [52 ; 53] montrent qu'il n'existe pas de relation entre le degré de dislocation de la tête condylienne, les plaintes subjectives des patients et les dysfonctions objectives (trouble de l'articulé, limitation d'ouverture buccale). Toutefois, les auteurs s'accordent à dire qu'une intervention chirurgicale peut être envisagée si la vascularisation du condyle est compromise par la fracture, afin de diminuer le risque d'ankylose temporo-mandibulaire et insistent sur le fait que plus la fracture est déplacée, donc avec un risque d'ankylose élevé, plus la réduction à foyer ouvert est justifiée [54 ; 55].

Dans les études récentes, le traitement des fractures capitales déplacées est préférentiellement fonctionnel après un blocage maxillo-mandibulaire (BMM) par des vis de blocage pendant deux semaines [56]. Les auteurs proposent, de plus, que l'ostéosynthèse de ce type de fracture serait meilleure avec du matériel résorbable mais que des études prospectives sont indispensables pour le prouver [57].

2. Traitement orthopédique :

Le but du traitement orthopédique est de permettre la consolidation des fragments osseux dans leur position après la fracture. Vu que l'ATM est une articulation ne travaillant pas en charge, il est possible de maintenir une fonction articulaire correcte sans réduction anatomique exacte des fragments [89].

Les partisans de ce traitement [90] soulignent l'absence du risque chirurgical lié au nerf facial et à la rançon cicatricielle par la suite, mais surtout les similitudes de résultats pour un traitement plus simple à réaliser [89 ; 91]. Ils affirment qu'il n'existe pas de relation entre la sévérité du déplacement de la fracture et les résultats de cette « réduction à foyer fermé » [27]. Ils rapportent également que les douleurs à la mobilisation mandibulaire, la limitation d'ouverture buccale, les asymétries faciales

ainsi que les troubles de l'occlusion, ne concernent que très peu de patients comme le prouvent certaines études avec des suivis de 15 et 31 ans après la fracture originelle [92 ; 93]. Seules les fractures luxations ou les déplacements importants avec raccourcissement du ramus, favorisent pour ces mêmes auteurs, les troubles de l'occlusion et les perturbations de la cinétique mandibulaire.

Ce traitement se base sur la mise en place d'un BMM de 7 à 15 jours, voire trois semaines selon les auteurs [48 ; 52], puis d'une rééducation pendant deux à trois mois. La durée du blocage dépend de l'âge du patient, du type de fracture et de la présence ou de l'absence d'autres fractures.

En 2008, des études rétrospectives évaluant le traitement orthopédique des fractures sous-condyliennes basses montrent des résultats satisfaisants mais imparfaits [26]. Le blocage maxillo-mandibulaire était réalisé avec des élastiques, tendus entre la canine maxillaire et la molaire mandibulaire de chaque côté pendant une semaine. Une cale était rajoutée si la bascule du condyle excédait 20°. Après ce blocage, les élastiques étaient plus souples permettant le début d'une auto-rééducation. L'alimentation était liquide pendant 3 semaines puis mixée pendant 3 semaines. Le blocage était retiré à 3 semaines.

Environ 41% des patients présentaient des dysfonctionnements temporo-mandibulaires et autant de troubles de l'occlusion mineurs. Ces séquelles sont plus importantes qu'après le traitement chirurgical [82], vraisemblablement dues aux lésions capsulo-ligamentaires [49] plus qu'au cal vicieux, ce dernier étant systématiquement retrouvé après traitement orthopédique.

Cependant, la mise en place d'arc ou de vis de blocage crée des désagréments dentaires et parodontaux qui ne sont pas évalués dans la littérature et qui ne sont pas négligeables [26].

C. Traitement chirurgical :

L'objectif de l'ostéosynthèse est de réduire et de fixer les fragments osseux dans leur position anatomique, permettant hypothétiquement une mobilisation immédiate.

Les partisans de ce type de traitement [44] privilégient la restauration de l'ATM et la diminution des séquelles algo-dysfonctionnelles liées essentiellement au raccourcissement définitif du ramus, malgré les risques opératoires. Ces avantages et risques devront être discutés avec le patient en préopératoire pour obtenir son consentement et son entière adhésion au traitement et à la rééducation [58].

1. Indications chirurgicales :

Au cours des années 90 [59], seules les fractures sous-condyliennes avec un déplacement important (déplacement du condyle supérieur à 45°), une luxation du condyle [60] ou encore une fracture du massif facial associée, une impossibilité d'obtenir une occlusion correcte après traitement orthopédique [61], constituaient une indication chirurgicale de réduction et d'ostéosynthèse. Les auteurs de l'époque [44] déclaraient qu'un « alignement anatomique exact des fragments osseux n'était pas indispensable pour obtenir un bon résultat fonctionnel ».

Les fractures bilatérales chez le sujet édenté présentaient également une indication chirurgicale car sans articulé dentaire, une ostéosynthèse permettait une consolidation plus rapide. En cas de fracture sous-condylienne associée à une fracture diacapitulaire, l'ostéosynthèse était également adoptée afin d'assurer une mobilisation précoce des ATM. [60]

En 1994, Moritz [48] déclarait une supériorité clinique et radiographique du traitement chirurgical par rapport au traitement fonctionnel avec une meilleure position du condyle et une mobilisation post-opératoire immédiate. Il a comparé les résultats à long terme des patients opérés par rapport aux patients non opérés sur la même période.

Il utilisait des mini-plaques vissées et laissait les patients bloqués sur élastiques 8 à 10 jours. Selon lui, la chirurgie permettait d'obtenir, à long terme, moins de douleurs et de difficulté à l'ouverture buccale que le traitement fonctionnel.

De nos jours, et d'après une étude menée en France [51] et parallèlement à ce qui se fait en Europe [62] et dans le monde [63-66], les fractures sous-condyliennes basses sont opérées dans tous les services de chirurgie maxillo-faciale. Cependant, les indications varient entre : raccourcissement du ramus, bascule du fragment crânial, modification de l'articulé dentaire et l'absence de calage postérieur [51]. Les patients montrent des résultats satisfaisants à long terme et moins de douleurs. Ils ne sont pas ou peu bloqués (en moyenne 15 jours) en post-opératoire ce qui permet une mobilisation immédiate [62].

Si en 2005 29% des équipes chirurgicales françaises opéraient les fractures sous-condyliennes hautes [50], elles sont maintenant 82% à le faire [51]. Les indications chirurgicales étaient les mêmes que pour les sous-condyliennes basses.

La voie d'abord utilisée était principalement la voie sous-angulo-mandibulaire haute seule ou associée à une voie pré-auriculaire et la voie pré-auriculaire seule.

Ellis suggère [65], de déterminer quel patient doit bénéficier d'un traitement chirurgical en fonction de la malocclusion constatée en per opératoire plutôt que sur les images radiographiques ou scanographiques réalisées en préopératoire. Il vient conclure que plus les patients ont une malocclusion initiale, déterminée en per-

opératoire par les mesures de l'ouverture buccale et des déviations mandibulaires pendant l'ouverture, plus le déplacement condylien est important et que donc ces patients devraient être opérés.

Les fractures sous-condyliennes sont de plus en plus opérées, particulièrement grâce aux voies d'abord plus « sécuritaires » vis-à-vis du nerf facial et au matériel d'ostéosynthèse plus varié et plus stable.

2. Voies d'abord :

- a. La voie pré-auriculaire : appelée voie de Ginestet [66], elle passe au-dessus de l'émergence du nerf facial, et donc ne nécessitant pas sa dissection [67]. Elle permet l'exposition du condyle mandibulaire, la mise en place du matériel d'ostéosynthèse et une bonne restauration anatomique du condyle.

Cette voie est utilisée dans la réduction des fractures capitales et sous-condyliennes hautes en double abord (voie pré-auriculaire associée à une voie de Risdon ou sous-angulo-mandibulaire haute). Elle est actuellement encore pratiquée par plusieurs équipes [50 ;68].

- b. La voie sous-angulo-mandibulaire : Publiée par Risdon en 1934 pour le traitement des ankyloses de l'ATM, l'incision cutanée est située à 2 TDD sous le relief de l'angle mandibulaire.

Les rameaux marginal et buccal de nerf facial ne sont pas repérés et la dissection se fait d'emblée sous le plan musculaire du platysma. Elle était principalement utilisée pour les fractures sous-condyliennes basses car elle nécessitait une importante traction cutanéomusculaire si l'on désirait une bonne visualisation du trait de fracture.

Le principal risque de cette voie d'abord est l'atteinte du nerf facial, directe lors de la dissection des plans, ou indirecte par la traction excessive par les écarteurs [69].

En 2012, cette voie de Risdon n'est plus utilisée que par 29% des équipes de CHU en France [50]. L'abord transmassétéрин décrit par Trost en 2008 (anteroparotid transmasseteric approach) [70 ;71] est également décrit pour être sûr et reproductible. C'est une voie utilisée essentiellement pour des fractures sous-condyliennes basses, ayant pour objectif d'éviter les atteintes de la branche buccale du nerf facial [72].



Figure 56 : Image montrant la voie d'abord sous angulo mandibulaire [70]

- c. La voie sous-angulo-mandibulaire haute, ou encore voie de Risdon modifiée : C'est la voie d'abord la plus pratiquée en France de nos jours pour l'abord des fractures sous-condyliennes basses [51]. Elle a été décrite par Meyer et al [73]. L'incision cutanée passe à 1cm en dessous du rebord mandibulaire palpé et mesurant 5 à 6 cm. La dissection est faite plan par plan : sous-cutanée puis platysma puis incision du masséter oblique et postérieur. Le rameau buccal du nerf facial est parfois visualisé. Le bord postérieur du ramus et du col condylien sont visualisés pour contrôler la réduction de la fracture jusqu'à 1cm sous l'extrémité de la tête condylienne.
- d. La voie rétro-mandibulaire : Initialement décrite par Ginestet [66], puis par Ellis en 1993 [74] qui en fait la description pour le traitement des fractures du condyle. C'est la voie d'abord la plus utilisée dans la littérature [75], notamment pour les fractures sous-condyliennes basses. L'incision est faite

au niveau du bord postérieur de la mandibule 0,5 cm au dessous du lobe de l'oreille et continue 3 à 3,5 cm en bas .Après avoir incisé le SMAS et la capsule parotidienne, le chirurgien suit une direction antéro-médiale en disséquant la glande vers le bord postérieur de la mandibule, le rameau marginal mandibulaire du nerf facial est souvent rencontré lors de cette dissection, dont la recherche peut être anticipée à l'aide d'une électrostimulation.La dissection se poursuit ce qui permet l'exposition de la surface latérale du ramus mandibulaire, la capsule de l'ATM ainsi que le processus coronoïde [111]. Elle permet accès facile au foyer fracturaire pour pratiquer une ostéosynthèse par plaque et une plus grande sécurité pour le nerf facial. Toutefois, un grand nombre de parésies faciales est rapporté [76], expliquées par une traction importante vers le haut et l'avant du tronc du nerf facial. Cette technique est encore très utilisée, essentiellement pour les fractures sous-condyliennes basses.

- e. La voie intra-orale : Son avantage majeur est l'absence de cicatrice cutanée, l'incision passe par la muqueuse depuis le processus coronoïde jusqu'au sillon vestibulaire inférieur [75], certains auteurs [48] l'ont utilisée pour l'ostéosynthèse des fractures sous-condyliennes à l'aide de mini-plaques ou de fils d'acier. Elle est désormais de moins en moins utilisée car elle n'offre pas une exposition suffisante du foyer de fracture bien que toute la corticale externe du ramus soit exposée [76 ;77]. Cependant, plusieurs équipes utilisent actuellement cette voie avec aide endoscopique [51] avec de bons résultats malgré le peu de patients opérés et suivis [78]. Une étude randomisée et prospective [79] a objectivé des résultats fonctionnels comparables aux traitements chirurgicaux « classiques » avec moins de cicatrices et de lésions

du nerf facial mais avec un temps opératoire plus long. Cette voie est souvent utilisée pour les fractures déplacées et/ou comminutives, sous-condyliennes hautes et basses.

- f. L'abord endoscopique : La réduction et la fixation des fractures du condyle assistées par endoscopie sont utilisées depuis plus d'une décennie et ont suscité un intérêt croissant dans le monde entier. Elle permet un accès trans-buccal au col condylien, ce qui permet de traiter les fractures dans cette région avec une cicatrice minime ou nulle, tout en minimisant le risque de l'atteinte du nerf facial [138].

Dans un essai prospectif, randomisé et contrôlé impliquant des centres d'Amérique du Nord, d'Europe et d'Asie, des patients avec des fractures condyliennes cervicales ont été randomisés pour recevoir soit un ORIF avec une approche extra orale (sous - angulo -mandibulaire, pré auriculaire ou rétro mandibulaire), soit une procédure endoscopique intra-orale. Les chercheurs ont mesuré le résultat fonctionnel primaire en utilisant le score de dysfonctionnement asymétrique de Helkimo entre 8 et 12 semaines et un an après l'intervention chirurgicale [115;118]. Des résultats fonctionnels comparables ont été obtenus après réduction et fixation interne par l'une ou l'autre technique. Un résultat esthétique précoce légèrement meilleur et moins de complications ont été les avantages associés de l'approche endoscopique intra-orale. Une réduction de l'occurrence des lésions des nerfs faciaux a également été associée, mais cela n'a pas été étayé par des analyses statistiques comparatives.

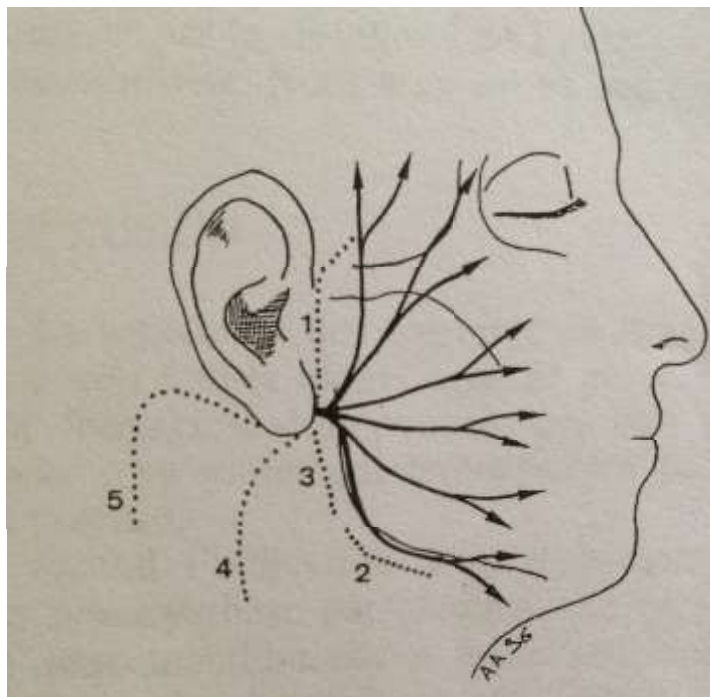
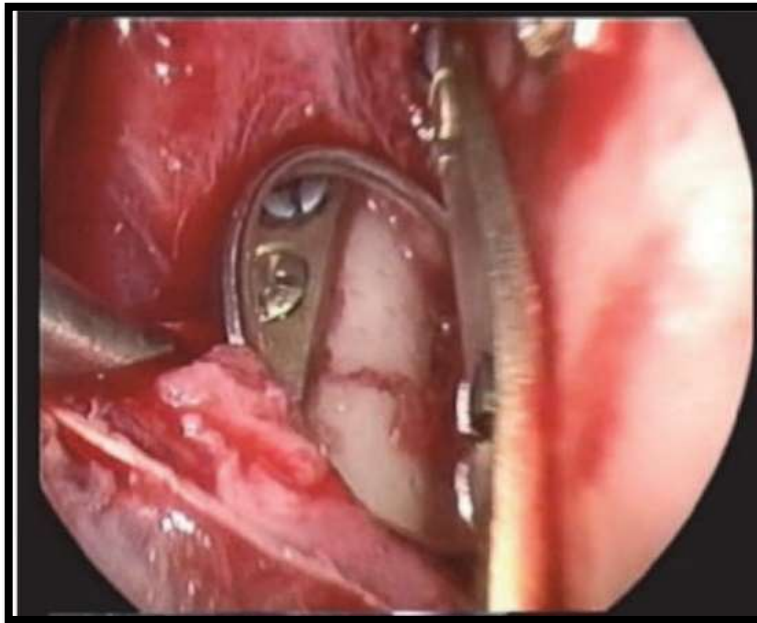


Figure 57 : Vue endoscopique en per-opératoire, d'une fracture sous condylienne fixée par mini-plaque, par voie d'abord intra-orale.[86]



- 1 : la voie pré-auriculaire 2 :
la voie sous-angulo-
mandibulaire*
- 3 : la voie rétro-mandibulaire*
- 4 : voie type parotidectomie*
- 5 : la voie de lifting*

Figure 58 : Schéma illustrant les différentes voies d'abord chirurgicales. [80]

Dans notre série, la voie d'abord utilisée est la voie rétro mandibulaire, de même pour la série de Ahmed Hassan EL sabbagh [28]. Cependant dans la série de Zachariades [27], la voie utilisée est la voie sous angulo mandibulaire haute.

3. Techniques d'ostéosynthèse :

Les matériaux d'ostéosynthèse essayés au cours des dernières décennies sont nombreux.

- a. Le vissage selon Eckelt : C'est une technique de vissage en compression, décrite par Eckelt en 1981 et une étude sur 492 patients [81 ; 82] montrait une stabilité du montage et une reprise de la fonction précoce dans 90% des cas.

Elle nécessite un abord sous-angulo-mandibulaire et l'introduction d'une vis à compression par le bord basilaire. La durée de BMM dépendait de chaque praticien, allant jusqu'à 37 jours avec une moyenne de 11 jours. Cette durée variait en fonction des fractures associées, de l'état dentaire et de l'impression de stabilité du montage per-

opératoire. L'avantage de cette méthode était l'ablation facile de la vis par une courte incision cutanée sous-mandibulaire.

Cependant, les auteurs utilisant cette technique ont décrit de nombreuses complications per et post-opératoires : réduction imparfaite, trait de fracture trop oblique avec chevauchement important empêchant le passage de la vis, déplacements secondaires, migration du matériel et vissage intracrânien. En raison de ces complications cette technique reste marginale en France.

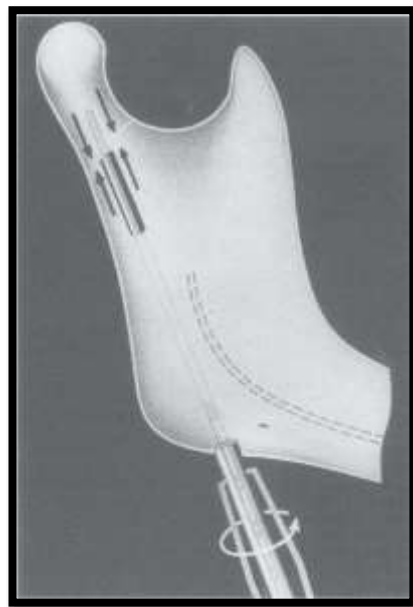


Figure 59 : Illustration du vissage en compression par vis d'Eckelt. [82]

- b. Les plaques d'ostéosynthèse : En France, les mini-plaques vissées en titane dominent les moyens de fixation [50]. Les plaques offrent davantage de stabilité si elles sont au nombre de 2 et fixées au moyen de vis bicorticales [83 ; 84]. Certains auteurs utilisent même une seule plaque d'ostéosynthèse avec des résultats satisfaisants [85] : 93% des patients ont retrouvé l'occlusion pré-traumatique et uniquement un cas de fracture de plaques a été rapporté. Cette étude recommande également de ne pas pratiquer l'ablation de la plaque en raison des risques pour le nerf facial et de fistule salivaire.

- c. Les plaques d'ostéosynthèse peuvent aussi être utilisées par voie endoscopique avec abord intra-oral [86]. Cette technique implique un certain temps d'apprentissage, beaucoup de matériaux spécifiques et une équipe chirurgicale entraînée pour permettre de réaliser une ostéosynthèse correcte du condyle.

Les plaques d'ostéosynthèse trapézoïdales : Actuellement, la plaque d'ostéosynthèse trapézoïdale en 3 dimensions (TCP® de chez médiartis) a une mise en place plus simple grâce à sa forme incurvée s'adaptant à l'anatomie du condyle.

Elles sont utilisées pour traiter les fractures sous-condyliennes hautes et basses, simples comme comminutives, et une seule plaque permet la stabilisation de la fracture [87].



Figure 60 : Mise en place des plaques TCP par rapport aux lignes idéales d'ostéosynthèse du condyle.[87]

- d. L'ostéosynthèse résorbable : Le matériel résorbable (mini-plaque en poly-lactide) est également de plus en plus utilisé avec de bons résultats cliniques [88] et une stabilité du montage à trois ans en post-opératoire. L'avantage principale est de ne pas prévoir une nouvelle intervention pour l'ablation du matériel.

D. Rééducation :

La kinésithérapie maxillo-faciale joue un rôle primordial dans la prise en charge des fractures du condyle mandibulaire, car elle constitue ou complète le traitement de ces fractures et a donc comme buts : la correction des troubles de l'occlusion, des latéro-déviation et le rétablissement d'une cinétique mandibulaire fonctionnelle, le gain d'amplitude du mouvement mandibulaire et la levée des contractions musculaires.

Lors des premiers congrès de stomatologie et chirurgie maxillo-faciale, les mécano-thérapies après fractures du condyle étaient la tendance [43 ; 94]. Des classifications sur les résultats à prévoir ont été élaborées, avec par exemple :

Type I : restitution « ad integrum » avec ouverture buccale supérieure à 35 mm, visage symétrique, propulsion et latéropulsion normales

Type II : ouverture de plus de 30 mm avec légères douleurs ou latéro déviation de moins de 5 mm, visage asymétrique

Type III : ouverture de moins de 30 mm avec douleurs à la mobilisation ou latéro déviation en propulsion de plus de 2 mm, ou trouble de l'articulé gênant le patient.

Ces études concluent toutes que plus la rééducation est débutée tôt et bien suivie, meilleurs sont les résultats (type I).

Les fractures condyliennes unilatérales traitées fonctionnellement sont fréquemment responsables de troubles de l'occlusion. En effet, la hauteur du ramus étant diminuée du côté de la fracture avec une béance controlatérale, les patients ont tendance à manger de ce côté controlatéral engendrant ainsi un travail accru du condyle durant la mastication et provoquant des douleurs [95]. La rééducation aura donc son rôle à jouer pour éviter ces douleurs et apprendre aux patients à mastiquer des deux côtés.

Un suivi régulier est donc obligatoire pour évaluer les résultats obtenus, pour modifier ou non les exercices proposés mais surtout pour motiver le patient et lui montrer objectivement les progrès obtenus. Lors de ces bilans de réévaluation, le kinésithérapeute évalue différents paramètres comme l'amplitude des mouvements, la diminution de la symptomatologie douloureuse, l'absence de craquement. L'efficacité de cette thérapeutique dépend essentiellement de la participation active du patient, de sa coopération et de sa bonne entente avec le praticien.

1. Rééducation au cours du traitement fonctionnel exclusif :

a. Pour les fractures capitales :

Selon une étude française menée en 2003 [10], les fractures articulaires ou à retentissement articulaire sont traitées exclusivement par mécanothérapie associée, dans la plupart des cas, à un blocage sur élastique type « Delaire » avec blocage nocturne pour avoir un relâchement musculaire. Le patient peut commencer une rééducation après 3 à 5 jours d'immobilisation complète.

La séance, dure environ 30 minutes. Elle débute par l'application de coussin chauffant au niveau des ATM pendant environ 10 minutes pour relâcher les muscles et avoir un effet sédatif. Les massages comportent différentes techniques de pétrissages, effleurages et palpés roulés [96]. Ils sont endo buccaux (masséter et temporal), exo buccaux (ptérygoïdien médial) et locorégionaux (muscles sterno-cléido-mastoiïdien, trapèze). Ils ont un effet anti-œdémateux, par drainage.

La mécanothérapie active est définie par l'obtention de l'amplitude maximale d'une articulation, acquise grâce à la contraction des muscles agonistes, associée à l'étirement des muscles antagonistes. Elle est pratiquée suivant ces étapes :

1. La mobilisation active aidée : sans atteindre le seuil de la douleur : le praticien se situe derrière le patient et place sa main sous la mandibule, ou au niveau des branches horizontales selon le travail souhaité d'ouverture, propulsion ou diduction.



Figure 61a



Figure 61c



Figure 61b

Figures 61 a,b et c : mobilisation active aidée pour la propulsion (61a), pour la diduction(61b) et pour l'ouverture buccale(61c).

2. La mobilisation active pure :

Au début de la rééducation, il peut être nécessaire d'effectuer des contractions [98] ou facilitation neuromusculaire en prononçant des sons « A » entraînant ainsi une contraction des muscles abaisseurs de la mandibule et permettant donc l'ouverture buccale, de même le son « U » favorise la propulsion et le « I » une rétropulsion.

3. Le travail de symétrisation articulaire :

Le but est de retrouver des mouvements articulaires symétriques et d'amplitude correcte. Le simple mouvement d'ouverture- fermeture, même forcé, n'est pas recommandé voire nocif car il exagère les déformations osseuses et n'évite pas l'ankylose temporo-mandibulaire [47]. C'est dans ce sens que le travail de la propulsion est essentiel, car pour obtenir une ouverture buccale correcte, il faut que le condyle effectue une translation antérieure avec le disque articulaire.

Ce travail s'effectue devant le miroir car il doit être fait sans latérodéviation et de manière symétrique [19]. Les exercices sont à répéter 10 fois, 2 à 3 fois par semaine [99].

4. La mobilisation active contre résistance :

Ce sont des mouvements effectués en fin de traitement lorsque la récupération des amplitudes articulaires est satisfaisante. Le praticien place ses mains de manière opposée au mouvement demandé et ceci pour l'ouverture, diduction et propulsion mandibulaire.

En fin de rééducation, certains utilisent la « sauterelle » de Benoist–Hergott–Leyder qui permet une action verticale et antéro–postérieure et améliore ainsi la propulsion et l’ouverture buccale [96].



Figure 62 : sauterelle de Benoist [100]

Le suivi des patients est hebdomadaire au début puis progressivement espacé. Ce traitement est poursuivi pendant 2 à 3 mois.

Des antalgiques et / ou des myorelaxants peuvent être prescrits si besoin.

Cette rééducation bien conduite permet d’éviter le risque d’ankylose de l’ATM, de limitation d’ouverture buccale et de SADAM [101] avec toutes les conséquences socio–professionnelles et psychologiques qui y sont rattachées.

b. Pour les fractures sous condyliennes :

Le traitement fonctionnel exclusif des fractures sous-condyliennes est désormais peu utilisé. En 1985, Thiele [102] en vantait les principes car il épargnait au patient les risques chirurgicaux, permettait une mobilisation précoce de la mandibule et évitait la pose d'un BMM. Si ce traitement ne donnait pas des résultats satisfaisants, alors un blocage était mis en place.

Un peu plus tard, les auteurs [59] ont cherché à connaître les facteurs prédictifs d'échec du traitement fonctionnel. Ils ont donc analysé les radiographies post-traumatiques des patients souffrant de troubles d'occlusion ou de déviation mandibulaire après BMM ou abstention thérapeutique. Ils ont retrouvé que la hauteur du ramus ainsi que le degré d'angulation de la bascule du fragment supérieur étaient corrélés au risque de séquelles. En cas de séquelles, une indication chirurgicale était posée.

Les patients effectuaient seuls leur rééducation. Ils faisaient des exercices devant le miroir pour conserver des mouvements symétriques d'ouverture, de diduction et de propulsion, 5 à 10 exercices 4 fois par jour [103].

La rééducation est débutée après un BMM sur fil d'acier de 2 semaines puis maintenu par des élastiques. Elle commence par une rééducation active puis auto-passive puis passive [96].

La rééducation passive permet de mobiliser l'ATM sans participation des muscles moteurs. Les mouvements sont donc réalisés par une force extrinsèque par le patient (rééducation auto-passive) ou le praticien (passive). Les mouvements sont identiques à ceux réalisés en rééducation active. La prise mobilisatrice se situe au niveau mandibulaire et la contre-prise de maintien au niveau du maxillaire.

Les élastiques sont retirés au début de chaque séance puis remis à la fin pour apprendre au patient à le faire lui-même et ainsi poursuivre la rééducation à domicile.

Le but est de rétablir une cinétique mandibulaire symétrique car ces fractures créent, le plus souvent, un raccourcissement de la branche montante et par conséquent, une latéro-déviations des mouvements mandibulaires du côté fracturé.

Les mouvements de propulsion et d'ouverture buccale sont donc pratiqués du côté opposé à la fracture.

Toutefois, si le traitement fonctionnel exclusif des fractures sous-condyliennes ne fait pas l'unanimité, il fait néanmoins l'objet de travaux très récents. L'équipe chirurgicale de Montpellier s'attache à évaluer les résultats d'un traitement fonctionnel exclusif sans BMM pour les fractures capitales et sous-condyliennes. Ils ont travaillé sur un protocole en association avec les kinésithérapeutes. Les séances sont biquotidiennes les 3 premiers jours puis quotidiennes pendant 12 jours puis une fois par semaine pour une durée totale de 3 mois. Leurs critères de réussite sont les suivants : un retour stable à l'occlusion initiale, une ouverture buccale centrée d'au moins 35 mm, une diduction controlatérale supérieure à 7 mm, une diduction controlatérale inférieure à 7 mm, une propulsion centrée supérieure à 4 mm et une mobilisation mandibulaire indolore.

Sur les 26 patients ayant une fracture condylienne unilatérale (capitale ou sous-condylienne), 70% présentaient les critères de guérison et 90% retrouvaient une occlusion semblable à celle présente avant la fracture. Mais pour certains patients, les résultats ne sont pas ceux escomptés.

Leur conclusion serait de déterminer des facteurs prédictifs précoces (à J10) de réussite du traitement fonctionnel pour décider d'un traitement chirurgical ou de la poursuite du traitement fonctionnel [104]. Ce travail a pour principal inconvénient de

ne pas distinguer les fractures diacapitulaires des fractures sous-condyliennes. Les résultats sont confondus alors qu'il est désormais prouvé que les fractures sous-condyliennes, essentiellement les plus basses, ont de meilleurs résultats si elles sont ostéosynthésées [51].

5. Rééducation après traitement chirurgical ou orthopédique :

a. Pour les fractures capitales :

Le traitement chirurgical des fractures diacapitulaires consiste en un vissage en compression du condyle. Le but est de restaurer l'anatomie et de ce fait, restaurer les fonctions du muscle ptérygoïdien latéral. La rééducation doit donc être focalisée sur les mouvements de rotation et d'ouverture buccale, immédiatement après l'intervention chirurgicale [49].

b. Pour les fractures sous condyliennes :

L'ensemble de cette rééducation est indispensable pour éviter d'éventuelles complications des fractures condyliennes qui peuvent apparaître après traitement chirurgical ou conservateur

[105].

E. Modalités thérapeutiques :

Auteurs	Traitement fonctionnel	Traitement chirurgical	Traitement orthopédique
ZACHARIADES, 2006. Grèce [27]	-exclusif : 12.3% -associé : 87.7%	5.7%	82%
AHMED HASSAN ELSABBAGH, 2018. Egypte [28]	-exclusif :0% -associé : 100%	20%	80%
Merlet,2017. France [106]	-exclusif : 66.3% -associé : 33.7%	33.7%	0%
EMMANUELLE VERNHET,2019. France [29]	-exclusif : 100% -associé : 0%	0%	0%
ElMansouri, 2019. Maroc [25]	-exclusif : 0% -associé : 100%	57%	43%
Notre étude	-exclusif : 79% -associé : 21%	17%	4%

Figure 63 : Tableau comparant les modalités thérapeutiques de notre étude avec les données de la littérature.

Chez nos patients, le choix de la modalité thérapeutique obéissait à plusieurs critères, qu'on peut classer en critères premiers et critères secondaires.

- Les critères premiers, cliniques :
 - Siège de la fracture ;
 - Degré de déplacement ;
 - Existence d'un trouble de l'articulé dentaire et son importance
 - Existence d'une latéro déviation ;
 - Date de la consultation.

- Les critères secondaires, relatifs au patient :
 - Profil socio-économique ;
 - Coopération et consentement ;
 - Observance et adhérence au projet thérapeutique.

Ces critères conditionnent le choix du traitement, dans le sens où le patient est un acteur principal dans la thérapeutique.

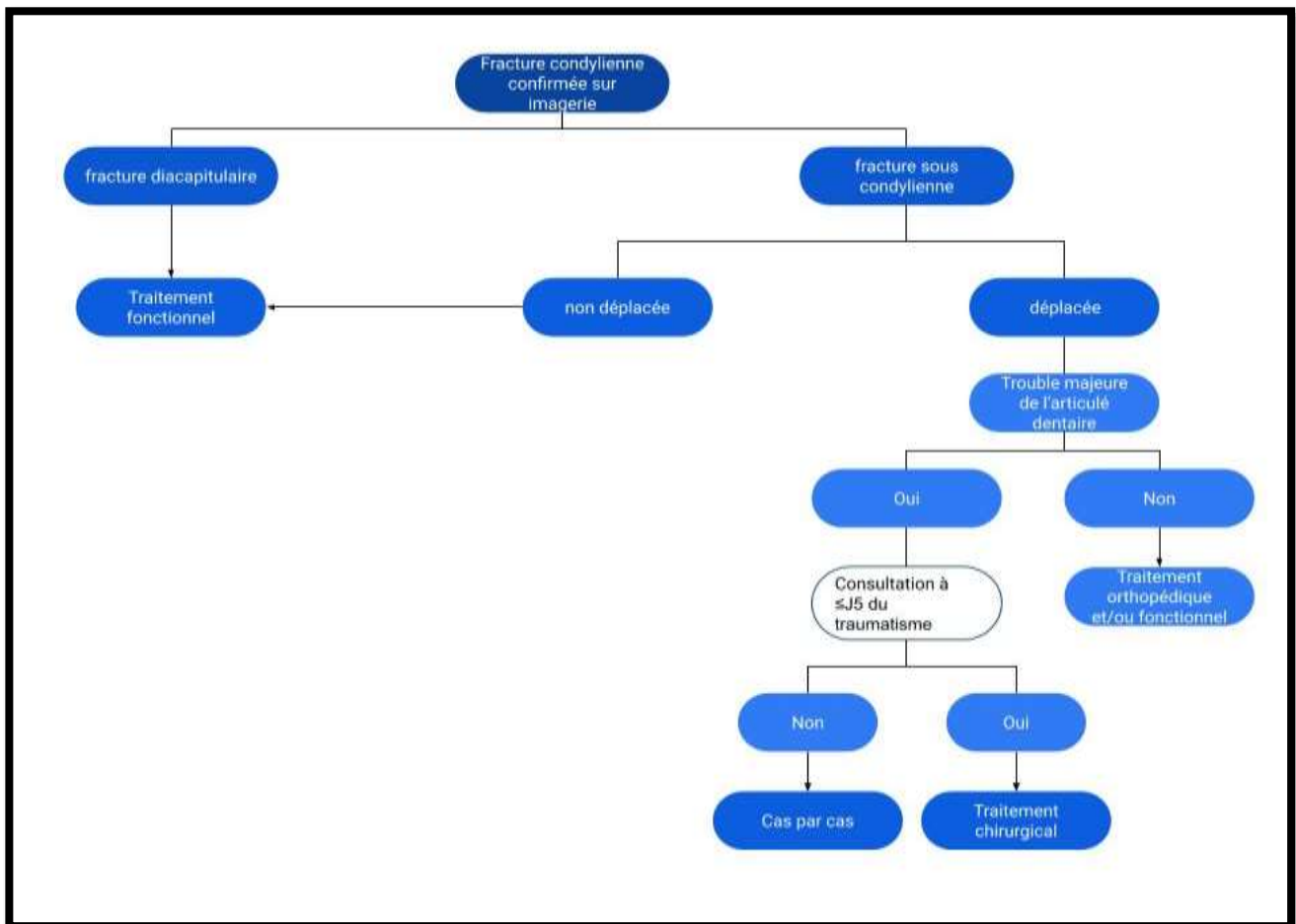


Figure 64 : Arbre décisionnel résumant les indications des différents types de traitements selon les critères premiers.

V. Complications et séquelles

a. L'ankylose temporo-mandibulaire

Définie comme la disparition définitive, totale ou partielle des mouvements mandibulaires. Elle est liée à la formation d'un cal osseux ou fibreux qui solidarise l'os temporal à la mandibule [109]. C'est la complication majeure des fractures diacapitulaires.

- Chez nos patients, aucun cas d'ankylose de l'ATM n'a été objectivé, ainsi que dans la littérature [25,26,27,29,106]

b. Les malocclusions

C'est la complication la plus fréquente et la plus souvent mise en évidence durant les consultations de contrôle. D'après une étude de Marker en 2000 évaluant le traitement fonctionnel, 2% des patients présentent une malocclusion un an après la fracture [112]. Les fractures bilatérales des condyles sont les plus pourvoyeuses de malocclusion avec principalement des béances antérieures.

Singh et al, en 2012 [64], retrouvent des malocclusions chez 20% des patients traités fonctionnellement pour des fractures bilatérales du condyle, et chez 8,2% des patients opérés. Ces résultats sont cohérents avec les données récentes de la littérature qui montrent la supériorité du traitement chirurgical par rapport au traitement orthopédique.

Dans notre série, où 79% des patients ont bénéficié d'un traitement fonctionnel exclusif, 14% parmi eux ont gardé une malocclusion après 3 mois du traitement, à des degrés différents. Ce résultat se rapproche de celui de Vernhet [29], avec 10% des patients qui présentaient toujours des troubles occlusaux après 6 semaines de traitement fonctionnel. Cependant, dans l'étude de Kadlub [26], 46 % des patients ont gardé des troubles occlusaux modérés après traitement orthopédique

c. La latéro déviation

Présente chez presque tous les patients traités pour fracture du condyle. La déviation se fait vers le côté fracturé et doit être corrigée par la chirurgie et/ou la rééducation d'où l'importance d'effectuer les mouvements devant un miroir afin de les faire de manière symétrique.

- Chez nos patients, une légère latérodéviation a été objectivée chez 3 de nos patients, soit 12.5% au cours des consultations de contrôle, par rapport à 20.5% dans la série de Kadlub [26] et 30% dans la série de Vernhet [29].

d. Les DAM

On compte, parmi ces dysfonctions, les bruits articulaires, les déviations à l'ouverture et les défauts d'ouverture.

- 2 parmi nos patients, soit 8.3% ont présenté des dysfonctions de l'appareil manducateur. Cependant 41 % des patients dans l'étude de Kadlub [26] ont présenté des signes fonctionnels articulaires modérés.
- Concernant la douleur, au 3^e contrôle, 92% de nos patients avaient une ouverture buccale indolore ou une douleur minime, concordant avec les résultats retrouvés par Vernhet [29], avec un pourcentage de 96.6%.

e. Complications iatrogéniques

Les complications post-chirurgicales sont représentées essentiellement par les lésions d'une branche du nerf facial. L'hématome, les fracture du matériel d'ostéosynthèse ou l'infection sont moins fréquentes [69].

Les complications après traitement orthopédique BMM sont surtout dentoalvéolaires. L'arc peut créer des paradontopathies, des récessions voire des mobilités dentaires. Ces phénomènes sont bien sûr accentués par la mauvaise hygiène bucco-dentaire [26], d'où l'intérêt des bains de bouches pluriquotidiens.

- Aucun patient de notre série n'a présenté une complication iatrogénique. Cependant, dans la série d'Ahmed Hassan Elsabbagh [28] , 25% des patients ayant bénéficié d'une ostéosynthèse ont rapporté une parésie faciale (récupérée dans les mois suivants), et 1 seul cas d'infection du site opératoire a été rapporté dans l'étude d'ELMansouri [25] .

f. La nécrose de la tête mandibulaire

La nécrose aseptique du condyle intervient, le plus souvent, après une fracture intra-articulaire mettant en péril la vascularisation de la tête mandibulaire.

CONCLUSION

Les fractures du condyle mandibulaire sont assez fréquentes, et posent un problème de santé publique vu les séquelles fonctionnelles et esthétiques qu'elles engendrent.

Leur diagnostic est essentiellement clinique, elles doivent être évoquées devant tout traumatisme à point d'impact mentonnier, d'autant plus devant une plaie mentonnière, et confirmé par les moyens de radiologie. Le pronostic est fonctionnel, et dépend de la précocité et de la qualité de PEC.

La PEC n'est pas codifiée, et jusqu'à nos jours, il n'existe pas de consensus universel. Le choix du traitement doit prendre en considération l'état du patient, le type de la fracture et les risques impliqués.

Le traitement chirurgical est le plus souvent réalisé pour une fracture sous condylienne déplacée avec un trouble majeur de l'articulé dentaire, toutefois, l'adhésion du patient et son niveau socio-économique, jouent un rôle primordial dans notre contexte.

Mais, étant donné que la fonction articulaire et manducatrice de l'ATM ne nécessitent pas une restauration anatomique des éléments articulaires, le traitement conservateur a toujours une place importante, notamment pour les fractures diacapitulaires et chez les enfants afin de préserver le potentiel de croissance osseuse du condyle.



RESUME

RESUME

Introduction : Les fractures du condyle mandibulaire sont définies comme une solution de continuité au niveau du processus condylien de la mandibule. Elles sont fréquentes en traumatologie faciale, et sont soit isolées, soit associées à une ou d'autres fractures du massif facial.

Quoique ces fractures soient anatomiquement bien assimilées, leur traitement reste un sujet de controverse, et le choix entre traitement chirurgical et / ou traitement conservateur dépend de plusieurs paramètres.

Matériel et méthodes : Notre travail est une étude rétrospective concernant 20 cas de fractures condyliennes, colligées au service d'ORL et CCF du CHU Hassan II de Fès sur une période de 30 mois, allant de janvier 2018 à juin 2020, consistant en une analyse épidémioclinique, radiologique, thérapeutique et évolutive. Le recueil des données a été réalisé à partir des dossiers médicaux des patients.

Résultats : L'âge de nos patients variait de 3 ans à 70ans, avec une prédominance de la tranche d'âge entre 20 et 40 ans. La répartition du groupe de l'étude selon le sexe a retrouvé que la majorité des patients étaient de sexe masculin avec un pourcentage de 96%. Le délai de consultation a varié entre des heures après le traumatisme jusqu'à une dizaine de jours, avec une prédominance des consultations dans les 1ères 48 heures. La principale circonstance étiologique dans notre série était les agressions et les actes de violence avec un pourcentage de 54%, suivie des AVP constituant 29% et 17% de chutes. La fracture du condyle mandibulaire était associée à autres fractures du massif facial dans 71% des cas. Les fractures condyliennes unilatérales étaient les plus fréquentes soit de 75%. Tous les patients ont bénéficié d'une prise en charge initiale aux urgences puis d'un traitement fonctionnel exclusif de la fracture condylienne chez 19 patients, d'un traitement orthopédique consistant en un BMM chez un seul patient et

d'une association du traitement chirurgical et orthopédique chez un seul patient, et enfin une ostéosynthèse par miniplaques vissées, selon une voie d'abord rétro mandibulaire chez 3 patients.

Les séquelles observées chez nos patients étaient fonctionnelles, à type de DAM chez 2 patients, une légère latérodéviation chez 3 et des troubles occlusaux chez 14% de notre échantillon.

Conclusion : Les fractures du condyle mandibulaire concernent la population jeune , de sexe masculin , qui s'engage le plus souvent dans des activités violentes , à haut risque , responsables d'accidents qui nécessitent une prise en charge rapide adaptée.

ABSTRACT

Introduction: Fractures of the mandibular condyle are defined as a solution of continuity in the mandibular condylar process. They are frequent in facial trauma, and are either isolated or associated with one or more fractures of the facial mass.

Although these fractures are anatomically well assimilated, their treatment remains controversial, and the choice between surgical and/or conservative treatment depends on several parameters.

Material and methods: Our work is a retrospective study concerning 20 cases of condylar fractures, collected at the ENT and CCF service of the Hassan II University Hospital of Fez over a period of 30 months, from January 2018 to June 2020, consisting of an epidemioclinical, radiological, therapeutic and evolutionary analysis. The data collection was carried out on the basis of patients' medical files.

Results: The age of our patients ranged from 3 to 70 years old, with a predominance of the 20 to 40 age group. The distribution of the study group according to gender found that the majority of patients were male with a percentage of 96%. The consultation period varied from hours after the trauma to around ten days, with a predominance of consultations within the first 48 hours. The main etiological circumstance in our series was aggression and acts of violence with a percentage of 54%, followed by MVAs constituting 29% and falls 17%. Fracture of the mandibular condyle was associated with other fractures of the facial mass in 71% of cases. Unilateral condyle fractures were the most common, accounting for 75%. All patients received initial treatment in the emergency room, followed by exclusive functional treatment of the condyle fracture in 19 patients, orthopaedic treatment consisting of a BMM in one patient and a combination of surgical and orthopaedic treatment in one patient, and finally osteosynthesis using screwed mini plates, using a retro-mandibular approach in 3

patients.

The sequelae observed in our patients were functional, DAM type in 2 patients, a slight laterodeviation in 3 and occlusal disorders in 14% of our sample.

Conclusion : Fractures of the mandibular condyle concern the young male population, who most often engage in violent, high-risk activities, responsible for accidents which require rapid and appropriate treatment.

ملخص

مقدمة: يتم تعريف كسور لقمة الفك السفلي كحل للاستمرارية في اللقمة للفك السفلي. و هي شائعة في إصابات الوجه، وتكون إما معزولة أو مرتبطة بكسر أو كسور أخرى في الوجه.

على الرغم من أن هذه الكسور تم استيعابها بشكل جيد من الناحية التشريحية، إلا أن علاجها يظل موضوعًا للجدل ، ويعتمد الاختيار بين العلاج الجراحي و / أو العلاج المحافظ على عدة معايير.

المعدات والأساليب: عملنا عبارة عن دراسة بأثر رجعي لـ 20 حالة من كسور اللقمة ، تم جمعها في قسم الأنف والأذن والحنجرة وجراحة الوجه و العنق للمستشفى الجامعي الحسن الثاني بفاس على مدى 30 شهرًا ، من يناير 2018 إلى يونيو 2020 .وتشمل هذه الدراسة تحليلًا سريريًا وإشعاعيًا وعلاجيًا وتطوريًا. وقد جمعت البيانات من السجلات الطبية للمرضى.

النتائج: تراوحت أعمار مرضانا من 3 سنوات إلى 70 سنة ، مع غلبة للفئة العمرية بين 20 و 40 سنة. وجد التوزيع حسب الجنس لمجموعة الدراسة أن غالبية المرضى كانوا من الذكور بنسبة 96%. تباينت فترة الاستشارة من ساعات بعد الصدمة إلى حوالي عشرة أيام ، مع غلبة الاستشارات خلال الـ 48 ساعة الأولى. كان الطرف المسبب الرئيسي في سلسلتنا هو الاعتداءات وأعمال العنف بنسبة 54% ، تليها حوادث السير بنسبة 29% و 17% من حالات السقوط. ترافق كسر لقمة الفك السفلي مع كسور أخرى في الوجه في 71% من الحالات. كانت كسور اللقمة أحادية الجانب هي الأكثر شيوعًا بنسبة 75%. تلقى جميع المرضى علاجًا أوليًا للطوارئ متبوعًا بعلاج وظيفي حصري لكسر اللقمة عند 19 مريضًا ، وعلاج العظام الذي يتكون من حصار الفك العلوي عند مريض واحد ومجموعة من العلاج الجراحي وجراحة العظام عند مريض واحد ، وأخيرًا تركيب العظم بواسطة ألواح صغيرة مشدودة ، باستخدام نهج رجعي الفك السفلي عند 3 مرضى .كانت العواقب التي لوحظت في مرضانا وظيفية ، مثل خلل في جهاز الفك في مريضين ، وانحراف ثانوي طفيف في 3 واضطرابات الإطباق في 14% من العينة.

الخلاصة: كسور لقمة الفك السفلي تتعلق بالشباب الذكور ، الذين غالبًا ما ينخرطون في أنشطة عنيفة وعالية الخطورة ، وتكون مسؤولة عن الحوادث التي العلاج السريع المناسب.

ANNEXES

LISTE DES FIGURES

- Figure 1: Illustration de l'ATM en coupe sagittale.[7]
- Figure 2 : vue d'ensemble de l'articulation temporo-mandibulaire.[8]
- Figure 3 : Coupe sagittale de l'ATM, passant par le disque articulaire.[8]
- Figure 4 : Illustration d'une vue latérale externe (4a) et interne (4b) de l'ATM.
- Figure 5 : Image d'une dissection du muscle ptérygoïdien latéral réalisée par V. Florent et E. Rose (Laboratoire d'Anatomie, Faculté de Médecine, Lille). [12]
- Figure 6 : Schéma illustratif de muscles ptérygoïdiens latéral et médial.[12]
- Figure 7 : Illustration de la sangle massétérique vu de profil.[14]
- Figure 8 : Illustration du muscle temporal en vue latérale droite.[14]
- Figure 9 : Illustration des muscles élévateurs et abaisseurs de la mandibule.[17]
- Figure 10 : Schéma de la vascularisation artérielle de l'ATM.[7]
- Figure 11 : Schéma de la circulation veineuse de la mandibule et du cou.[7]
- Figure 12 : Schéma du système de drainage lymphatique.[7]
- Figure 13 : Schéma de l'innervation de l'ATM.[20]
- Figure 14 : Schéma représentatif des 5 degrés de liberté de la mandibule dans l'espace (d'après J. Azerad).[21]
- Figure 15 : Schéma illustrant le mouvement d'abaissement. [22]
- Figure 16 : Schéma illustrant les étapes de l'ouverture buccale. [23]
- Figure 17 : Schéma illustrant le mouvement de propulsion mandibulaire. [22]
- Figure 18 : Schéma illustrant les étapes du mouvement de diduction. [22]
- Figure 19 : Illustration de la classification de Spiessel & Schroll [114]
- Figure 20 : Illustration des différents types de fractures condyliennes selon la classification de MacLennan .[115]

Figure 21 : Illustration de la classification de Lindhal [116]

Figure 22 : Image illustrant les différents types de fractures mandibulaires, notamment les fractures condyliennes.[40]

Figure 23 : Schéma illustrant les différents types de fractures capitales.[42]

Figure 24 : Schéma d'une fracture sous-condylienne haute. [42]

Figure 25 : Schéma d'une fracture sous-condylienne basse. [42]

Figure 26 : Tableau montrant la distribution géographique de nos patients.

Figure 27 : Répartition de nos patients selon le sexe

Figure 28 : Répartition de nos patients selon l'âge

Figure 29 : Tableau montrant les différents antécédents présents chez nos patients.

Figure 30 : Répartition de nos patients selon la couverture sociale.

Figure 31 : Répartition des fractures selon l'étiologie chez nos patients

Figure 32 : Répartition des différents types de fractures retrouvés chez nos patients.

Figure 33 : Répartition selon le siège de fractures retrouvés chez nos patients.

Figure 34 : Répartition de nos patients selon le délai de consultation après le traumatisme

Figure 35 : Photo d'un patient, à son admission, qui présentait une fracture sous condylienne basse gauche associée à une fracture symphysaire (Iconographie du service d'ORL et CCF du CHU Hassan II de Fès).

Figure 36 : Image de l'orthopantomogramme objectivant une fracture sous condylienne droite (Iconographie du service d'ORL et CCF du CHU Hassan II de Fès).

Figure 37 : Image de l'orthopantomogramme objectivant une fracture bi-condylienne (Iconographie du service d'ORL et CCF du CHU Hassan II de Fès).

Figure 38 : Image d'une coupe scanographique objectivant une fracture-luxation sous condylienne basse droite en coupe coronale (Iconographie du service d'ORL et CCF du

CHU Hassan II de Fès).

Figure 39 : Image d'une coupe scanographique en reconstruction 3D objectivant une fracture-luxation sous condylienne gauche (Iconographie du service d'ORL et CCF du CHU Hassan II de Fès).

Figure 40 : Répartition de nos patients selon les fractures associées du massif facial.

Figure 41 : Photo d'un patient en pré-opératoire avec schématisation de la voie d'abord rétro-mandibulaire (Iconographie du service d'ORL et CCF du CHU Hassan II de Fès).

Figure 42 : Photo per-opératoire montrant les mini-plaques d'ostéosynthèse (Iconographie du service d'ORL et CCF du CHU Hassan II de Fès).

Figure 43 : Photo d'un patient à 6 mois du traitement fonctionnel avec une OB à 35 mm.

Figure 44 : Photo d'un patient à 1 mois en post opératoire, montrant l'absence d'atteinte du rameau marginal du nerf facial.

Figure 45 : Tableau comparant le pourcentage des sujets de sexe masculin dans notre étude avec les données de la littérature.

Figure 46 : Tableau comparant l'âge de nos patients étude avec les données de la littérature.

Figure 47 : Tableau de comparaison de la fréquence des fractures condyliennes dans notre étude avec les données de la littérature.

Figure 48 : Tableau de comparaison des circonstances étiologiques des fractures condyliennes dans notre étude avec les données de la littérature.

Figure 49 : Tableau comparant la répartition topographique des fractures condyliennes dans notre étude avec les données de la littérature.

Figure 50 : Tableau comparant la répartition des fractures condyliennes selon leur siège dans notre étude avec les données de la littérature.

Figure 51 : Illustration de différentes étapes de la palpation faciale.

Figure 52 : Photo d'un patient qui présentait une béance antérieure secondaire à une fracture bi-condylienne (Iconographie du service d'ORL et CCF du CHU Hassan II de Fès).

Figure 53 : Image du plan incliné rétro-incisif sur plaque palatine, du côté opposé à la fracture.

Figure 54 : Schéma illustrant les tractions élastiques horizontales.

Figure 55 : Schéma illustrant les tractions élastiques verticales.

Figure 56 : Image montrant la voie d'abord sous angulo mandibulaire. [79]

Figure 57 : Vue endoscopique en per-opérateur, d'une fracture sous condylienne fixée par mini-plaque, par voie d'abord intra-orale.[95]

Figure 58 : Schéma illustrant les différentes voies d'abord chirurgicales [89]

Figure 59 : Illustration du vissage en compression par vis d'Eckelt.

Figure 60 : Mise en place des plaques TCP par rapport aux lignes idéales d'ostéosynthèse du condyle.

Figures 61 a,b et c : mobilisation active aidée pour la propulsion (61a), pour la diduction(61b) et pour l'ouverture buccale(61c).

Figure 62 : sauterelle de Benoist [110]

Figure 61 : Image d'un patient de notre série on pré-opérateur avec schématisation de la voie d'abord rétro-mandibulaire (Iconographie du service d'ORL et CCF du CHU Hassan II de Fès).

Figure 63 : Tableau comparant les modalités thérapeutiques de notre étude avec les données de la littérature.

Figure 64 : Arbre décisionnel résumant les indications des différents types de traitements selon les critères premiers.

Fiche d'exploitation

I- IDENTITE :

- Nom et prénom :
- Age :
- Sexe : F M
- Provenance : Urbain Rural

II- ATCD :

- Médicaux :
- Chirurgicaux :
- Trt orthodontique :

III- Mécanisme :

- Point d'impact : direct indirect
- Circonstances : AVP Agression Accident de travail Accident domestique
- Autre :

IV- Examen :

- Date du traumatisme : ../../....
- Date de consultation : ../../....
- Examen clinique :
 - Ouverture buccale : ... TDD Douleur à l'ouverture buccale
 - béance antérieur
 - Contact molaire prématuré homolatéral Contact molaire

prématuré controlatéral

- déviation des points inter-incisifs Malocclusion Palpation

pré-auriculaire douloureuse

Autres :

• Explorations paracliniques :

- Rx Panoramique dentaire Rx face basse TDM cranio-faciale

Autres :

• Lésions faciales associées :

- Autre fracture mandibulaire : Fracture Occlusofaciale

(LEFORT) :

- Traumatisme alvéolo-dentaire Plaie

Autres :

• Lésions extra faciales associées : (Crâne, rachis, membres)

.....

V- Traitement :

- Médical : ATG Myorelaxant Cortico Anti-œdémateux ATB

- Fonctionnel Orthopédique Chirurgical

- Association :

VI- Suivi et complications:

- Ouverture buccale :

- Articulé dentaire :

- Consolidation :

- SADAM :

- Latéro-déviation :

- Autres :

BIBLIOGRAPHIE

- [1]. Zhou H-H, Liu Q, Cheng G, Li Z-B: Aetiology, pattern and treatment of mandibular condylar fractures in 549 patients: A 22- year retrospective study. *J Craniomaxillofac Surg* 41:34, 2013
- [2]. Rutges JPHJ, Kruizinga EHW, Rosenberg A, Koole R: Functional results after conservative treatment of fractures of the mandibular condyle. *Br J Oral Maxillofac Surg* 45:30, 2007
- [3]. De Riu G, Gamba U, Anghinoni M, Sesenna E: A comparison of open and closed treatment of condylar fractures: A change in philosophy. *Int J Oral Maxillofac Surg* 30:384, 2001
- [4]. Bhagol A, Singh V, Kumar I, Verma A: Prospective evaluation of a new classification system for the management of mandibular subcondylar fractures. *J Oral Maxillofac Surg* 69:1159, 2011
- [5]. Villarreal PM, Monje F, Junquera LM, et al: Mandibular condyle fractures: Determinants of treatment and outcome. *J Oral Maxillofac Surg* 62:155, 2004
- [6]. Handschel J, Rüggeberg T, Depprich R, et al: Comparison of € various approaches for the treatment of fractures of the mandibular condylar process. *J Craniomaxillofac Surg* 40 : e397, 2012
- [7]. Kamina P, Martinet C, André Gouazé. Anatomie clinique. / Tome 2, [Tête, cou, dos]. Paris : Maloine, Impr. , Cop; 2013.
- [8]. Clèdes G, Caroentier P. Cours ATM et orthèses d'avancée mandibulaire pour le diplôme inter-universitaire des traitements odonto-stomatologiques du syndrome d'apnées obstructives du sommeil. Université Paris 7.
- [9]. Kiga N. Histochemistry for studying structure and function of the articular disc of the human temporomandibular joint. *Eur J Histochem.* 2012;56(1):e11.

- [10]. Gola R, Chossegroc C, Orthlieb JD. Syndrome algo-dysfonctionnel de l'appareil manducateur: *Masson*; 1992.
- [11]. Barriere P, Zink S, Riehm S, Kahn JL, Veillon F, Wilk A. Massage of the lateral pterygoid muscle in acute TMJ dysfunction syndrome. *Rev Stomatol Chir Maxillofac*. 2009 Apr;110(2):77-80.
- [12]. Desmons S, Graux F, Libersa P, Dupas PH. Le muscle ptérygoïdien latéral: approche anatomique et neurophysiologique. *Rev Odontostomatol (Paris)*. 2007;36(1):45-60.
- [13]. Netter F. Atlas d'anatomie humaine. 5ème édition. Issy-les-Moulineaux: Masson; 2011
- [14]. C. Bonnefoy, L. Chikhani, and J. Dichamp, Anatomie descriptive et fonctionnelle de l'articulation temporo-mandibulaire. *Actual Odontostomatol*, pp.4-18, 2013.
- [15]. Rouvière H, Delmas A. Anatomie humaine, Tome 1 Tête et cou (15e édition). 654 p. Masson-Elsevier. 2002.
- [16]. Gray H. Gray's Anatomy. New-York Barnes and Nobles 15e édition, 2010.
- [17]. Coendoz S. L'articulation temporo-mandibulaire: Cours pour 3° année;2000.
- [18]. NAKAW K, HONGO T, TATEISHI J: Anatomical atlas of the temporo-mandibular joint. By Quitessence Co. Ltd., Tokyo 2001.

- [19]. Chassagne JF, Chassagne S, Deblock L, Gillet P, Kahn JP, Bussienne JE, Pierucci F, Fyad JP et Simon E. . Pathologie non traumatique de l'articulation temporomandibulaire. *Encycl Méd Chir* (Editions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS, Paris, tous droits réservés), Stomatologie. 2002;22-056-R-10:1-46.
<https://www.yumpu.com/fr/document/read/16911110/pathologie-non-traumatique-de-larticulation-belbacha-dental>
- [20]. LOUIS L. LE NERF MANDIBULAIRE ET LA CHIRURGIE BUCCALE : APPROCHE CLINIQUE, TECHNIQUE ET RADIOLOGIQUE. UNIVERSITE DE LORRAINE, Thèse n 6042, 2013, p19.
- [21]. Goudot P, Hérisson C. Pathologie de l'articulation temporo-mandibulaire. *Masson*, édition 2003.
- [22]. Kapandji. Anatomie fonctionnelle Tome 3. édition *Maloine*.
- [23]. Munier. Traitements des dysfonctions cranio-mabdibulaires : un carrefour multidisciplinaire Thèse pour le doctorat de chirurgie dentaire 2013.
- [24]. TRAVEL J., SIMON D. Douleurs et troubles myofaciaux, tome 1. Bruxelles : Ed. Haug 1993
- [25]. El Mansouri H. Les fractures du condyle mandibulaire : Notre expérience. Université Cadi AAYad, Thèse N°196, 2019.
- [26]. N. Kadlub , O. Trost ,2 , A. Duvernay, J. Parmentier , C. Wirth , G. Malka
Traitement orthopédique des fractures extra-articulaires de la région condylienne de la mandibule : étude rétrospective de 39 fractures unifocales
2008

- [27]. Zachariades N, Mezitis M, Mourouzis C, Papadakis D, Spanou A. Fractures of the mandibular condyle: A review of 466 cases. Literature review, reflections on treatment and proposals. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*. 2006 Oct;34(7):421-32. 25.
- [28]. El-Sabbagh A, Mahgoub M, Abd El-Latif E, Elhadidy M. Condylar fractures: Review of 40 cases. *Annals of Maxillofacial Surgery*. 2018;8(1):19. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6018287/>
- [29]. Emmanuelle Vernhet, Marie De Boutray, Remy Hoarau, Patrick Jammet, Sophie Galmiche, and Isabelle Breton. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery : Official Journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*, 05 Jul 2019, 77(12):2523.e1-2523.e8
- [30]. Rocton S, Chaine A, Ernenwein D, Bertolus C, Rigolet A, Bertrand JC, et al. Fractures de la mandibule : épidémiologie, Prise en charge thérapeutique et complications d'une série de 563 cas. *Rev Stomatol Chir Maxillofac* 2007;108:3-10.
- [31]. CHU. Centre Hospitalier Régional Universitaire de Tours – Traumatisme de la face [Internet]. [Chu-tours.fr](http://chu-tours.fr). 2018. Available from: <https://www.chu-tours.fr/traumatisme-de-la-face.html>
- [32]. Cours [Internet]. [Cerimes.fr](http://cerimes.fr). 2011. Available from: <http://campus.cerimes.fr/chirurgie-maxillo-faciale-etstomatologie/enseignement/stomatologie4/site/html/2.html>
- [33]. Brix M, Barthé lémy I, De F. *Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie*. Issy-Les-Moulineaux: Elsevier, Masson, DI; 2017

- [34]. G. Touré, J.-P. Meningaud, J.-C. Bertrand. Fractures de la mandibule [Internet]. Academia.edu. 2004. Available from:
https://www.academia.edu/31565476/Fractures_de_la_mandibule
- [35]. Denhez F, Giraud O, Seigneuric JB, Paraque AR. Fracture de la mandibule. *EMC stomatologie*. 2005;22-070-A-12.
- [36]. O. Giraud, N. Teysseres, M. Brachet. Traumatisme maxillofacial – EM|consulte. Médecine d'urgence [Internet]. 2007;(25-200-C-30). Available from:
<https://www.em-consulte.com/en/article/61649#N10B5F>
- [37]. <http://www.ifsidijon.info/v2/wp-content/uploads/2017/10/Traumatologie-g%C3%A9n%C3%A9rale-IDE.pdf>
- [38]. Zerfowski M, Bremerich A. Facial trauma in children and adolescents. *Clinical Oral Investigations*. 1998 Nov 6;2(3):120-4
- [39]. Gola R, Cheynet F. Fractures de la mandibule. *EMC Chirurgie orale et maxillo-faciale* [Internet]. 1994 Jan 1;(22- 070-A-10).
- [40]. M. Schneider, U. Eckelt. Classification of condylar process fractures [Internet]. Available from:
<https://pdfs.semanticscholar.org/3061/56f9a96612338eea74b98cc7c81d5a55fe97.pdf>
- [41]. Wysocki J, Reymond J, Krasucki K. Vascularization of the mandibular condylar head with respect to intracapsular fractures of mandible. *J Craniomaxillofac Surg*. 2012 Feb;40(2):112-5
- [42]. 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 Feb;43(1):72-3.

- [43]. Delaire J, Le Roux J, Tulasne JF. Functional treatment of fractures of the mandibular condyle and its neck. *Rev Stomatol Chir Maxillofac.* 1975 Jun;76(4):331–50.
- [44]. Pecheur A, Reychler H. Long-term evaluation of the functional treatment of mandibular condyle fractures. *Rev Stomatol Chir Maxillofac.* 1993;94(1):1–8
- [45]. Ellis E, Throckmorton GS. Treatment of mandibular condylar process fractures: biological considerations. *J Oral Maxillofac Surg.* 2005 Jan;63(1):115–34
- [46]. Lecointre F, Barrault S, Hadjean E. Functional treatment of fractures of the mandibular condyle. *J Fr Otorhinolaryngol Audiophonol Chir Maxillofac.* 1982 Feb;31(2):131–8.
- [47]. Delaire J, Leroux J, Tulasne JF, Borgi P. De l'intérêt de la mobilisation précoce dans le traitement des fractures condyliennes. *Rev Stomatol Chir Maxillofac.* 1974;75:464–9.
- [48]. Moritz M, Niederdellmann H, Dammer R. Mandibular condyle fractures: conservative treatment versus surgical treatment. *Rev Stomatol Chir Maxillofac.* 1994;95(4):268–73
- [49]. Hlawitschka M, Loukota R, Eckelt U. Functional and radiological results of open and closed treatment of intracapsular (diacapitular) condylar fractures of the mandible. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2005 Sep;34(6):597–604.
- [50]. Trost O, Kadlub N, Abu El-Naaj I, Danino A, Trouilloud P, Malka G. Surgical management of mandibular condylar fractures in adults in France, 2005. *Rev Stomatol Chir Maxillofac.* 2007 Jun;108(3):183–8

- [51]. Trost O Péron JM. Latest trends in the surgical management of mandibular condyle fractures in France, 2005–2012. *Rev Stomatol Chir Maxillofac Chir Orale*. 2013 Jul 23[Epub ahead of print]
- [52]. Hidding J, Wolf R, Pingel D. Surgical versus non-surgical treatment of fractures of the articular process of the mandible. *J Craniomaxillofac Surg*. 1992 Dec;20(8):345–7.
- [53]. Joos U, Kleinheinz J. Therapy of condylar neck fractures. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 1998 Aug;27(4):247–54.
- [54]. Kermer C, Undt G, Rasse M. Surgical reduction and fixation of intracapsular condylar fractures. A follow up study. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 1998 Jun;27(3):191–4.
- [55]. He D, Yang C, Chen M, Jiang B, Wang B. Intracapsular condylar fracture of the mandible: our classification and open treatment experience. *J Oral Maxillofac Surg*. 2009
- [56]. Landes CA, Day K, Lipphardt R, Sader R. Closed versus open operative treatment of nondisplaced diacapitular (Class VI) fractures. *J Oral Maxillofac Surg*. 2008 Aug;66(8):1586–94.
- [57]. Neff A, Kolk A, Meschke F, Deppe H, Horch HH. Small fragment screws vs. plate osteosynthesis in condylar head fractures. *Mund Kiefer Gesichtschir*. 2005 Mar;9(2):80–8.
- [58]. Eckelt U. Commentary regarding the publication "Fractures of the mandibular condyle—a review of 466 cases. Literature review, reflections on treatment and proposals" by N. Zachariades et al. *J Craniomaxillofac Surg*. 2006 Oct;34(7):433–4.

- [59]. Silvennoinen U, Iizuka T, Oikarinen K, Lindqvist C. Analysis of possible factors leading to problems after nonsurgical treatment of condylar fractures. *J Oral Maxillofac Surg.* 1994 Aug;52(8):793–9.
- [60]. Zide MF. Open reduction of mandibular condyle fractures. Indications and technique. *Clin Plast Surg.* 1989 Jan;16(1):69–76.
- [61]. Widmark G, Bagenholm T, Kahnberg KE, Lindahl L. Open reduction of subcondylar fractures. A study of functional rehabilitation. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 1996 Apr;25(2):107–11
- [62]. Eckelt U, Schneider M, Erasmus F, Gerlach KL, Kuhlisch E, Loukota R, et al. Open versus closed treatment of fractures of the mandibular condylar process—a prospective randomized multi-centre study. *J Craniomaxillofac Surg.* 2006 Jul;34(5):306–14.
- [63]. Chen CT, Feng CH, Tsay PK, Lai JP, Chen YR. Functional outcomes following surgical treatment of bilateral mandibular condylar fractures. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2011 Jan;40(1):38–44.
- [64]. Singh V, Bhagol A, Goel M, Kumar I, Verma A. Outcomes of open versus closed treatment of mandibular subcondylar fractures: a prospective randomized study. *J Oral Maxillofac Surg.* 2010 Jun;68(6):1304–9.
- [65]. Ellis E, 3rd. Method to determine when open treatment of condylar process is indicated.
- [66]. Ginestet. Chirurgie stomatologique et maxillo-faciale. Paris: Flammarion; 1963.
- [67]. Perumal CJ, Bouckaert MM, Singh AS. A better view of the temporomandibular joint: a technical note. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2011 Feb;40(2):207–8.

- [68]. Croce A, Moretti A, Vitullo F, Castriotta A, Rosa de M, Citraro L. Transparotid approach for mandibular condylar neck and subcondylar fractures. *Acta Otorhinolaryngol Ital.* 2010 Dec;30(6):303–9.
- [69]. Peters RA, Caldwell JB, Olsen TW. A technique for open reduction of subcondylar fractures. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1976 Mar;41(3):273–80.
- [70]. Trost O, Abu El-Naaj I, Trouilloud P, Danino A, Malka G. High cervical transmasseteric anteroparotid approach for open reduction and internal fixation of condylar fracture. *J Oral Maxillofac Surg.* 2008 Jan;66(1):201–4.
- [71]. Trost O, Trouilloud P, Malka G. Open reduction and internal fixation of low subcondylar fractures of mandible through high cervical transmasseteric anteroparotid approach. *J Oral Maxillofac Surg.* 2009 Nov;67(11):2446–51.
- [72]. Leiser Y, Peled M, Braun R, Abu–El Naaj I. Treatment of low subcondylar fractures—a 5–year retrospective study. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2013 Jun;42(6):716–20.
- [73]. Meyer C, Zink S, Wilk A. Modified Risdon approach for the treatment of subcondylar fractures of the mandible. *Rev Stomatol Chir Maxillofac.* 2006 Dec;107(6):449–54.
- [74]. Ellis E, 3rd, Dean J. Rigid fixation of mandibular condyle fractures. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1993 Jul;76(1):6–15.

- [75]. Chassagne JF, Chassagne S, Bussienne JE, Gimel F, Simon E, Fyad JP et Stricker C. Chirurgie et rééducation de l'articulation temporomandibulaire (en dehors de l'ankylose). *Encycl Méd Chir* (Editions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS, Paris, tous droits réservés), Stomatologie. 2001;22-056-T-15.
- <https://www.yumpu.com/fr/document/read/8372659/chirurgie-et-reeducation-de-larticulation-belbacha-dental>
- [76]. Bos RR, Ward Booth RP, de Bont LG. Mandibular condyle fractures: a consensus.
- Br J Oral Maxillofac Surg.* 1999 Apr;37(2):87-9.
- [77]. Kitagawa Y, Sano K, Nakamura M, Miyauchi K. Transoral osteosynthesis at the mandibular ramus and subcondyle using angular screwing instrument and biodegradable miniplate system. *J Oral Maxillofac Surg.* 2004 Aug;62(8):1041-3.
- [78]. Schon R, Schramm A, Gellrich NC, Schmelzeisen R. Follow-up of condylar fractures of the mandible in 8 patients at 18 months after transoral endoscopic-assisted open treatment. *J Oral Maxillofac Surg.* 2003 Jan;61(1):49-54.
- [79]. Schmelzeisen R, Cienfuegos-Monroy R, Schon R, Chen CT, Cunningham L, Jr., Goldhahn S. Patient benefit from endoscopically assisted fixation of condylar neck fractures--a randomized controlled trial. *J Oral Maxillofac Surg.* 2009 Jan;67(1):147-58.
- [80]. Cheynet F, Aldegheri A, Chossegros C, Bourezak Z, Blanc JL. The retromandibular approach in fractures of the mandibular condyle. *Rev Stomatol Chir Maxillofac.* 1997 Dec;98(5):288-94.

- [81]. Maladiere E, Chikhani L, Meningaud JP, Favre E, Bertrand JC, Guilbert F. Osteosynthesis of subcondylar fractures using compression screws with the Eckelt technic. Experiences and difficulties with the technic over 5 years. *Rev Stomatol Chir Maxillofac*. 1999 May;100(2):75–81.
- [82]. Eckelt U, Hlawitschka M. Clinical and radiological evaluation following surgical treatment of condylar neck fractures with lag screws. *J Craniomaxillofac Surg*. 1999 Aug;27(4):235–42.
- [83]. Wagner A, Krach W, Schicho K, Undt G, Ploder O, Ewers R. A 3–dimensional finite– element analysis investigating the biomechanical behavior of the mandible and plate osteosynthesis in cases of fractures of the condylar process. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2002 Dec;94(6):678–86.
- [84]. Dayi E, Omezli MM. Review of biomechanical experimental studies on different plating techniques of mandibular condyle fractures. *Ann Maxillofac Surg*. 2011 Jan;1(1):48–52.
- [85]. Yang L, Patil PM. The retromandibular transparotid approach to mandibular subcondylar fractures. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2012 Apr;41(4):494–9.
- [86]. Schoen R, Fakler O, Metzger MC, Weyer N, Schmelzeisen R. Preliminary functional results of endoscope–assisted transoral treatment of displaced bilateral condylar mandible fractures. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2008 Feb;37(2):111–6.
- [87]. Meyer C, Martin E, Kahn JL, Zink S. Development and biomechanical testing of a new osteosynthesis plate (TCP) designed to stabilize mandibular condyle fractures. *J Craniomaxillofac Surg*. 2007 Mar;35(2):84–90.

- [88]. Suzuki T, Kawamura H, Kasahara T, Nagasaka H. Resorbable poly-L-lactide plates and screws for the treatment of mandibular condylar process fractures: a clinical and radiologic follow-up study. *J Oral Maxillofac Surg.* 2004 Aug;62(8):919-24.
- [89]. Lambert S, Reyhler H, Micheli B, Pecheur A. Treatment of fractures of the mandibular condyle. *Rev Stomatol Chir Maxillofac.* 1995;96(2):96-104.
- [90]. Worsaae N, Thorn JJ. Surgical versus nonsurgical treatment of unilateral dislocated low subcondylar fractures: a clinical study of 52 cases. *J Oral Maxillofac Surg.* 1994 Apr;52(4):353-60; discussion 60-1.
- [91]. Rutges JP, Kruizinga EH, Rosenberg A, Koole R. Functional results after conservative treatment of fractures of the mandibular condyle. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2007 Jan;45(1):30-4.
- [92]. Dahlstrom L, Kahnberg KE, Lindahl L. 15 years follow-up on condylar fractures. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 1989 Feb;18(1):18-23.
- [93]. Andersson J, Hallmer F, Eriksson L. Unilateral mandibular condylar fractures: a 31-year follow-up of non-surgical treatment. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2007 Apr;36(4):310-4.
- [94]. Cros P, Achard R, Freidel M, Dumas P. Immediate mechanotherapy of fractures of the condylar region. *Rev Stomatol Chir Maxillofac.* 1976 Jan-Feb;77(1):237-42.
- [95]. Silvennoinen U, Raustia AM, Lindqvist C, Oikarinen K. Occlusal and temporomandibular joint disorders in patients with unilateral condylar fracture. A prospective one-year study. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 1998 Aug;27(4):280-5.

- [96]. Psaume–Vandebeek D. Kinesio therapy in maxillofacial practice. *Actual Odontostomatol* (Paris). 1991 Jun;45(174):171–90.
- [97]. Hebting J–M. Le site de Jean–Marie Hebting, rééducation maxillo–faciale.
<http://jmhebting.free.fr/>
- [98]. Breton–torres. Fractures du condyle mandibulaire chez l'enfant. Rééducation. *Ann Kinésithér.* 1999;26:57–69.
- [99]. Stricker M, Simon E. Chirurgie de l'articulation temporomandibulaire et sa rééducation. *EMC stomatologie.* 2011.
- [100]. Fauconnier C. Prévention et traitement des trismus de l'articulation temporo– mandibulaire. CHU Brugmann 2011.
- [101]. Lemièrre E, Sicre A, Vereecke F, Brygo A, Nicola J, Ferri J. Notre prise en charge kinésithérapique des fractures condyliennes articulaires. *Revue de stomatologie et de chirurgie maxillo–faciale.* 2003;104(2):104–6.
- [102]. Thiele RB, Marcoot RM. Functional therapy for fractures of the condyloid process in adults. *J Oral Maxillofac Surg.* 1985 Mar;43(3):226–8.
- [103]. Walker RV. Condylar fractures: nonsurgical management. *J Oral Maxillofac Surg.* 1994 Nov;52(11):1185–8.
- [104]. Hoarau R. Analyse descriptive du traitement fonctionnel exclusif des fractures du condyle mandibulaire. Thèse pour le doctorat de médecine. Montpellier2012.
<http://hdl.handle.net/10068/887353>
- [105]. Ellis E, 3rd. Complications of mandibular condyle fractures. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 1998 Aug;27(4):255–7.

- [106]. F.L Merlet , F. Grimaud , R. Pace , J.-M. Mercier , M. Poisson , A. Pare , P. Corre Outcomes of functional treatment versus open reduction and internal fixation of condylar mandibular fracture with articular impact: A retrospective study of 83 adults. Journal of Stomatology, Oral and Maxillofacial Surgery Volume 119, Issue 1, February 2018, Pages 8–15
- [107]. VAN EIJDEN TM: Biomechanics of the mandible. Crit. Rev. Oral med.; 2000, 11: 123–136.
- [108]. MEYER C : Notions de biomécanique de l’articulation temporomandibulaire. XXXIXe congrès de stomatologie et de chirurgie maxillofaciale ; 2002 : 31–48.
- [109]. BENALIA M : PRISE EN CHARGE DES FRACTURES MANDIBULAIRES AU CHU D’ORAN. Université Ahmed Benbella Oran Faculté de Médecine, 2018.
- [110]. Orthlieb, J. D & Mantout B. (2000). Cinématique mandibulaire. Occlusodontie pratique. Paris: Cdp; p. 1–61.
- [111]. H. BOUKARI, N. MANSOURI HATTAB. Kit d’auto-apprentissage des voies d’abord latéro-faciales: A propos 20 cas. Unité de Chirurgie maxillo-faciale et esthétique. Hôpital Ibn Tofail. CHU Mohammed VI. Marrakech
- [112]. Marker P, Nielsen A, Bastian HL. Fractures of the mandibular condyle. Part 2: results of treatment of 348 patients. *Br J Oral Maxillofac Surg*. 2000 Oct;38(5):422–6.
- [113]. Khalid Abdel-Galil¹, Richard Loukota . Fractures of the mandibular condyle: evidence base and current concepts of management. *Br J Oral Maxillofac Surg* 2010 Oct;48(7):520–6

- [114]. Spiessl, B, Schroll K. Spezielle Frakturen- und Luxationslehre. Ein kurzes Handbuch in fünf Bänden. Band I/1 Gesichtsschädel. Ein kurzes Handbuch in fünf Bänden. Band I/1 Gesichtsschädel. H. Ningsst. Stuttgart, New York: Georg Thieme Verlag; 1972.
- [115]. MacLennan, W. D. (1949). *Consideration of 180 cases of typical fractures of the mandibular condylar process. British Journal of Plastic Surgery, 5(2), 122-128.* doi:10.1016/s0007-1226(49)80020-8
- [116]. Choi, K.-Y., Yang, J.-D., Chung, H.-Y., & Cho, B.-C. (2012). *Current Concepts in the Mandibular Condyle Fracture Management Part I: Overview of Condylar Fracture. Archives of Plastic Surgery, 39(4), 291.* doi:10.5999/aps.2012.39.4.291
- [117]. Lebeau J. Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie. : pour le 2e cycle des études médicales. Issy-les-Moulineaux: Elsevier-Masson; 2011. 120 p.
- [118]. Lindahl L, Hollender L. Condylar fractures of the mandible. A radiographic study of remodelling processes in the temporomandibular joint. *Int J Oral Surg* 1977;6:153—65.

