



كلية الطب
والصيدلة - مراكش
FACULTÉ DE MÉDECINE
ET DE PHARMACIE - MARRAKECH

Année 2022

Thèse N° 025

L'apport de la voie transmassétérine dans la prise en charge des fractures du condyle mandibulaire.

THESE

PRESENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 19/01/2022

PAR

Mr. **BENZAKOUR Hamza**

Né le 20 Aout 1996 à Marrakech

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MEDECINE

MOTS-CLÉS :

Chirurgie -col du condyle - voie Transmassétérine

JURY

M.	A. ABOUCHADI Professeur de Stomatologie et chirurgie maxillo- faciale	PRESIDENT
M.	M. LAKOUICHMI Professeur de Stomatologie et chirurgie maxillo- faciale	RAPPORTEUR
M.	B. ABIR Professeur de Stomatologie et chirurgie maxillo- faciale	JUGES
M.	Y. DAROUASSI Professeur d' Oto-rhino-laryngologie	

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



Serment d'Hippocrate

Au moment d'être admis à devenir membre de la profession médicale, je m'engage solennellement à consacrer ma vie au service de l'humanité.

Je traiterai mes maîtres avec le respect et la reconnaissance qui leur sont dus.

Je pratiquerai ma profession avec conscience et dignité. La santé de mes malades sera mon premier but.

Je ne trahirai pas les secrets qui me seront confiés.

Je maintiendrai par tous les moyens en mon pouvoir l'honneur et les nobles traditions de la profession médicale.

Les médecins seront mes frères.

Aucune considération de religion, de nationalité, de race, aucune considération politique et sociale, ne s'interposera entre mon devoir et mon patient.

Je maintiendrai strictement le respect de la vie humaine dès sa conception.

Même sous la menace, je n'userai pas mes connaissances médicales d'une façon contraire aux lois de l'humanité.

Je m'y engage librement et sur mon honneur.

Déclaration Genève, 1948



*LISTE DES
PROFESSEURS*



UNIVERSITE CADI AYYAD
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE
MARRAKECH

Doyens Honoraires : Pr. Badie Azzaman MEHADJI
: Pr. Abdelhaq ALAOUI YAZIDI

ADMINISTRATION

Doyen : Pr. Mohammed BOUSKRAOUI
Vice doyen à la Recherche et la Coopération : Pr. Mohamed AMINE
Vice doyen aux Affaires Pédagogiques : Pr. Redouane EL FEZZAZI
Secrétaire Générale : Mr. Azzeddine EL HOUDAIGUI

Professeurs de l'enseignement supérieur

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABKARI Imad	Traumato- orthopédie	ESSAADOUNI Lamiaa	Médecine interne
ABOU EL HASSAN Taoufik	Anesthésie- réanimation	FADILI Wafaa	Néphrologie
ABOUCHADI Abdeljalil	Stomatologie et chir maxillo faciale	FAKHIR Bouchra	Gynécologie- obstétrique
ABOULFALAH Abderrahim	Gynécologie- obstétrique	FOURAIJI Karima	Chirurgie pédiatrique
ABOUSSAIR Nisrine	Génétique	GHANNANE Houssine	Neurochirurgie
ADALI Imane	Psychiatrie	GHOUNDALE Omar	Urologie
ADMOU Brahim	Immunologie	HACHIMI Abdelhamid	Réanimation médicale
AGHOUTANE El Mouhtadi	Chirurgie pédiatrique	HAJJI Ibtissam	Ophtalmologie
AISSAOUI Younes	Anesthésie - réanimation	HAROU Karam	Gynécologie- obstétrique
AIT AMEUR Mustapha	Hématologie Biologique	HOCAR Ouafa	Dermatologie
AIT BENALI Said	Neurochirurgie	JALAL Hicham	Radiologie
AIT BENKADDOUR Yassir	Gynécologie- obstétrique	KAMILI El Ouafi El Aouni	Chirurgie pédiatrique
AIT-SAB Imane	Pédiatrie	KHALLOUKI Mohammed	Anesthésie- réanimation
ALJ Soumaya	Radiologie	KHATOURI Ali	Cardiologie
AMAL Said	Dermatologie	KHOUCHANI Mouna	Radiothérapie
AMINE Mohamed	Epidémiologie- clinique	KISSANI Najib	Neurologie
AMMAR Haddou	Oto-rhino-laryngologie	KRATI Khadija	Gastro- entérologie
AMRO Lamyae	Pneumo- phtisiologie	KRIET Mohamed	Ophtalmologie
ANIBA Khalid	Neurochirurgie	LAGHMARI Mehdi	Neurochirurgie
ARSALANE Lamiae	Microbiologie -Virologie	LAKMICHI Mohamed Amine	Urologie

ASMOUKI Hamid	Gynécologie– obstétrique	LAOUAD Inass	Néphrologie
ATMANE El Mehdi	Radiologie	LOUHAB Nisrine	Neurologie
BAIZRI Hicham	Endocrinologie et maladies métaboliques	LOUZI Abdelouahed	Chirurgie – générale
BASRAOUI Dounia	Radiologie	MADHAR Si Mohamed	Traumato– orthopédie
BASSIR Ahlam	Gynécologie– obstétrique	MANOUDI Fatiha	Psychiatrie
BELBARAKA Rhizlane	Oncologie médicale	MANSOURI Nadia	Stomatologie et chiru maxillo faciale
BELKHOUS Ahlam	Rhumatologie	MAOULAININE Fadl mrabih rabou	Pédiatrie (Neonatalogie)
BEN DRISS Laila	Cardiologie	MATRANE Aboubakr	Médecine nucléaire
BENALI Abdeslam	Psychiatrie	MOUAFFAK Youssef	Anesthésie – réanimation
BENCHAMKHA Yassine	Chirurgie réparatrice et plastique	MOUDOUNI Said Mohammed	Urologie
BENELKHAIAT BENOMAR Ridouan	Chirurgie – générale	MOUFID Kamal	Urologie
BENHIMA Mohamed Amine	Traumatologie – orthopédie	MOUTAJ Redouane	Parasitologie
BENJILALI Laila	Médecine interne	MOUTAOUAKIL Abdeljalil	Ophtalmologie
BENZAROUEL Dounia	Cardiologie	MSOUGGAR Yassine	Chirurgie thoracique
BOUCHENTOUF Rachid	Pneumo– phtisiologie	NAJEB Youssef	Traumato– orthopédie
BOUKHANNI Lahcen	Gynécologie– obstétrique	NARJISS Youssef	Chirurgie générale
BOUKHIRA Abderrahman	Biochimie – chimie	NEJMI Hicham	Anesthésie– réanimation
BOUMZEBRA Drissi	Chirurgie Cardio–Vasculaire	NIAMANE Radouane	Rhumatologie
BOURRAHOUE Aicha	Pédiatrie	OUALI IDRISSE Mariem	Radiologie
BOURROUS Monir	Pédiatrie	OUBAHA Sofia	Physiologie
BOUSKRAOUI Mohammed	Pédiatrie	OULAD SAIAD Mohamed	Chirurgie pédiatrique
CHAFIK Rachid	Traumato– orthopédie	QACIF Hassan	Médecine interne
CHAKOUR Mohamed	Hématologie Biologique	QAMOUSS Youssef	Anesthésie– réanimation
CHELLAK Saliha	Biochimie– chimie	RABBANI Khalid	Chirurgie générale
CHERIF IDRISSE EL GANOUNI Najat	Radiologie	RADA Noureddine	Pédiatrie
CHOULLI Mohamed Khaled	Neuro pharmacologie	RAIS Hanane	Anatomie pathologique
DAHAMI Zakaria	Urologie	RAJI Abdelaziz	Oto–rhino–laryngologie
DRAISS Ghizlane	Pédiatrie	ROCHDI Youssef	Oto–rhino– laryngologie
EL ADIB Ahmed Rhassane	Anesthésie– réanimation	SAMKAOUI Mohamed Abdenasser	Anesthésie– réanimation
EL AMRANI Moulay Driss	Anatomie	SAMLANI Zouhour	Gastro– entérologie
EL ANSARI Nawal	Endocrinologie et maladies	SARF Ismail	Urologie

	métaboliques		
EL BARNI Rachid	Chirurgie– générale	SORAA Nabila	Microbiologie – Virologie
EL BOUCHTI Imane	Rhumatologie	SOUMMANI Abderraouf	Gynécologie– obstétrique
EL BOUIHI Mohamed	Stomatologie et chir maxillo faciale	TASSI Noura	Maladies infectieuses
EL FEZZAZI Redouane	Chirurgie pédiatrique	TAZI Mohamed Illias	Hématologie– clinique
EL HAOURY Hanane	Traumato– orthopédie	YOUNOUS Said	Anesthésie– réanimation
EL HATTAOUI Mustapha	Cardiologie	ZAHLANE Kawtar	Microbiologie – virologie
EL HOUDZI Jamila	Pédiatrie	ZAHLANE Mouna	Médecine interne
EL IDRISSE SLITINE Nadia	Pédiatrie	ZAOUI Sanaa	Pharmacologie
EL KARIMI Saloua	Cardiologie	ZIADI Amra	Anesthésie – réanimation
EL KHAYARI Mina	Réanimation médicale	ZOUHAIR Said	Microbiologie
EL MGHARI TABIB Ghizlane	Endocrinologie et maladies métaboliques	ZYANI Mohammed	Médecine interne
ELFIKRI Abdelghani	Radiologie		

Professeurs Agrégés

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABIR Badreddine	Stomatologie et Chirurgie maxillo faciale	GHAZI Mirieme	Rhumatologie
ADARMOUCH Latifa	Médecine Communautaire (médecine préventive, santé publique et hygiène)	HAZMIRI Fatima Ezzahra	Histologie–embyologie cytogénétique
AIT BATAHAR Salma	Pneumo– phtisiologie	IHBIBANE fatima	Maladies Infectieuses
ARABI Hafid	Médecine physique et réadaptation fonctionnelle	KADDOURI Said	Médecine interne
ARSALANE Adil	Chirurgie Thoracique	LAHKIM Mohammed	Chirurgie générale
BELBACHIR Anass	Anatomie– pathologique	LAKOUICHMI Mohammed	Stomatologie et Chirurgie maxillo faciale
BELHADJ Ayoub	Anesthésie –Réanimation	MARGAD Omar	Traumatologie – orthopédie
BENJELLOUN HARZIMI Amine	Pneumo– phtisiologie	MLIHA TOUATI Mohammed	Oto–Rhino – Laryngologie
BOUZERDA Abdelmajid	Cardiologie	MOUHSINE Abdelilah	Radiologie
BSISS Mohamed Aziz	Biophysique	NADER Youssef	Traumatologie – orthopédie
CHRAA Mohamed	Physiologie	SALAMA Tarik	Chirurgie pédiatrique

DAROUASSI Youssef	Oto-Rhino – Laryngologie	SEDDIKI Rachid	Anesthésie – Réanimation
EL HAOUATI Rachid	Chirurgie Cardio– vasculaire	SERGHINI Issam	Anesthésie – Réanimation
EL KAMOUNI Youssef	Microbiologie Virologie	TOURABI Khalid	Chirurgie réparatrice et plastique
EL KHADER Ahmed	Chirurgie générale	ZARROUKI Youssef	Anesthésie – Réanimation
EL MEZOUARI El Moustafa	Parasitologie Mycologie	ZEMRAOUI Nadir	Néphrologie
EL OMRANI Abdelhamid	Radiothérapie	ZIDANE Moulay Abdelfettah	Chirurgie thoracique
FAKHRI Anass	Histologie– embyologie cytogénétique		

Professeurs Assistants

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
AABBASSI Bouchra	Pédopsychiatrie	ESSADI Ismail	Oncologie Médicale
ABALLA Najoua	Chirurgie pédiatrique	FASSI FIHRI Mohamed jawad	Chirurgie générale
ABDELFETTAH Youness	Rééducation et Réhabilitation Fonctionnelle	FDIL Naima	Chimie de Coordination Bio–organique
ABDOU Abdessamad	Chiru Cardio vasculaire	FENNANE Hicham	Chirurgie Thoracique
ABOULMAKARIM Siham	Biochimie	HAJHOUI Farouk	Neurochirurgie
ACHKOUN Abdessalam	Anatomie	HAJJI Fouad	Urologie
AIT ERRAMI Adil	Gastro–entérologie	HAMMI Salah Eddine	Médecine interne
AKKA Rachid	Gastro – entérologie	Hammoune Nabil	Radiologie
ALAOUI Hassan	Anesthésie – Réanimation	HAMRI Asma	Chirurgie Générale
ALJALIL Abdelfattah	Oto–rhino–laryngologie	HAZIME Raja	Immunologie
AMINE Abdellah	Cardiologie	JALLAL Hamid	Cardiologie
ARROB Adil	Chirurgie réparatrice et plastique	JANAH Hicham	Pneumo– phtisiologie
ASSERRAJI Mohammed	Néphrologie	LAFFINTI Mahmoud Amine	Psychiatrie
AZAMI Mohamed Amine	Anatomie pathologique	LAHLIMI Fatima Ezzahra	Hématologie clinique
AZIZ Zakaria	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale	LAHMINI Widad	Pédiatrie
BAALLAL Hassan	Neurochirurgie	LALYA Issam	Radiothérapie
BABA Hicham	Chirurgie générale	LAMRANI HANCH Asmae	Microbiologie–virologie
BELARBI Marouane	Néphrologie	LOQMAN Souad	Microbiologie et toxicologie

			environnementale
BELFQUIH Hatim	Neurochirurgie	MAOUJOURD Omar	Néphrologie
BELGHMAIDI Sarah	Ophtalmologie	MEFTAH Azzelarab	Endocrinologie et maladies métaboliques
BELLASRI Salah	Radiologie	MESSAOUDI Redouane	Ophtalmologie
BENANTAR Lamia	Neurochirurgie	MILOUDI Mohcine	Microbiologie – Virologie
BENCHAFAI Ilias	Oto-rhino-laryngologie	MOUGUI Ahmed	Rhumatologie
BENNAOUI Fatiha	Pédiatrie	NASSIH Houda	Pédiatrie
BENZALIM Meriam	Radiologie	NASSIM SABAH Taoufik	Chirurgie Réparatrice et Plastique
BOUTAKIOUTE Badr	Radiologie	OUEIRAGLI NABIH Fadoua	Psychiatrie
CHAHBI Zakaria	Maladies infectieuses	OUMERZOUK Jawad	Neurologie
CHEGGOUR Mouna	Biochimie	RAGGABI Amine	Neurologie
CHETOUI Abdelkhalek	Cardiologie	RAISSI Abderrahim	Hématologie clinique
CHETTATI Mariam	Néphrologie	REBAHI Houssam	Anesthésie – Réanimation
DAMI Abdallah	Médecine Légale	RHARRASSI Isam	Anatomie–patologique
DARFAOUI Mouna	Radiothérapie	RHEZALI Manal	Anesthésie–réanimation
DOUIREK Fouzia	Anesthésie– réanimation	ROUKHSI Redouane	Radiologie
EL- AKHIRI Mohammed	Oto- rhino- laryngologie	SAHRAOUI Houssam Eddine	Anesthésie–réanimation
EL AMIRI My Ahmed	Chimie de Coordination bio-organique	SALLAHI Hicham	Traumatologie–orthopédie
EL FADLI Mohammed	Oncologie médicale	SAYAGH Sanae	Hématologie
EL FAKIRI Karima	Pédiatrie	SBAAI Mohammed	Parasitologie–mycologie
EL GAMRANI Younes	Gastro–entérologie	SBAI Asma	Informatique
EL HAKKOUNI Awatif	Parasitologie mycologie	SEBBANI Majda	Médecine Communautaire (médecine préventive, santé publique et hygiène)
EL JADI Hamza	Endocrinologie et maladies métaboliques	SIRBOU Rachid	Médecine d'urgence et de catastrophe
EL KHASSOUI Amine	Chirurgie pédiatrique	SLIOUI Badr	Radiologie
ELATIQUI Oumkeltoum	Chirurgie réparatrice et plastique	WARDA Karima	Microbiologie
ELBAZ Meriem	Pédiatrie	YAHYAOUI Hicham	Hématologie
ELJAMILI Mohammed	Cardiologie	ZBITOU Mohamed Anas	Cardiologie
ELOUARDI Youssef	Anesthésie réanimation	ZOUIA Btissam	Radiologie
EL–QADIRY Rabiyy	Pédiatrie	ZOUIZRA Zahira	Chirurgie Cardio– vasculaire



DEDICACES



« Soyons reconnaissants aux personnes qui nous donnent du bonheur ; elles sont les charmants jardiniers par qui nos âmes sont fleuries »

Marcel Proust.

Je me dois d'avouer pleinement ma reconnaissance à toutes les personnes qui m'ont soutenue durant mon parcours, qui ont su me hisser vers le haut pour atteindre mon objectif. C'est avec amour, respect et gratitude que

Je dédie cette thèse ... 



*Louange à Dieu tout puissant,
Qui m'a permis de voir ce jour tant attendu.*

A

MES TRÈS CHÈRES PARENTS

*Vous avez été pour moi tout au long de mes études le plus grand
symbole*

d'amour, de dévouement qui n'a ni cessé ni diminué.

Votre bonté et votre générosité sont sans limites.

*Vos prières m'ont été d'un grand soutien au cours de ce long
parcours.*

*Puisse votre existence pleine de sérieux, de droiture et
d'humanisme me servir*

d'exemple dans l'exercice de ma fonction.

*Aucun mot, aucune dédicace ne saurait exprimer mon respect,
ma*

*considération, ma reconnaissance et l'amour éternel pour les
sacrifices que vous*

avez consentis pour mon instruction et mon bien-être.

En ce jour, j'espère réaliser l'un de vos rêves.

*Veillez trouver dans ce travail, le fruit de votre dévouement et
vos sacrifices*

ainsi que l'expression de ma gratitude et mon profond amour.

*Que Dieu, tout puissant, vous garde et vous procure santé,
bonheur et longue vie*

*pour que vous demeuriez le flambeau illuminant le chemin de
vos enfants...*

A

MON TRÈS CHÈRE PÈRE MOHAMED BENZAKOUR

Autant de phrases et d'expressions aussi éloquentes soient elles ne sauraient exprimer ma gratitude et ma reconnaissance. Tu as su m'inculquer le sens de la responsabilité de l'optimisme et de la confiance en soi face aux difficultés de la vie. Tes conseils ont toujours guidé mes pas vers la réussite ton encouragement est pour moi le soutien indispensable que tu as toujours su m'apporter. Je te dois ce que je suis aujourd'hui et ce que je serai demain et je ferai toujours de mon mieux pour rester ta fierté et jamais te décevoir. Que Dieu le tout puissant te préserve, t'accorde santé, bonheur quiétude de l'esprit et te protéger de tout mal.

A

MA TRÈS CHÈRE MÈRE FATIMA-EZZAHRA SOUFIANE

Autant de phrases aussi expressives soient elles ne sauraient montrer le degré d'amour et d'affection que j'éprouve pour toi, tu m'as comblé avec tendresse et affection tout au long de mon parcours, tu n'as cessé de me soutenir et de m'encourager durant toute ma vie, tu as toujours été présente à mes côtés pour me consoler quand il le fallait. En ce jour mémorable, pas seulement pour moi, mais aussi pour toi. Je t'invite à accepter, Maman, cet humble travail comme un signe de ma vive reconnaissance et ma profonde estime. Puisse Dieu le tout puissant te protéger, te procurer une longue vie, santé et bonheur. Afin que je puisse te rendre un minimum de ce que tu as fait pour moi.

A

MA TRÈS CHÈRE SŒUR IMANE BENZAKOUR

AMMOUNA En souvenir d'une enfance dont nous avons partagé les meilleurs et les plus agréables moments. Pour toute la complicité et l'entente qui nous unissent, ce travail est un témoignage de mon attachement et de mon amour. Puisse Dieu le tout puissant exaucer tous tes vœux.

A

MON TRÈS CHÈRE FRÈRE OMAR BENZAKOUR

Tu sais que l'affection et l'amour fraternel que je te porte sont sans limite.

Ton aide, ton soutien et ton dévouement m'ont beaucoup touché. J'implore Dieu qu'il t'apporte bonheur et t'aide à réaliser tes vœux.

Je te souhaite une vie pleine de joie de santé et de réussite.

A

LA MÉMOIRE DE MES GRANDS-PARENTS

ABDEREHMAN SOUFIANE

MALIKA MAKROUM

A mon défunt grand père de qui je tiens le sens de travail acharné et d'amour inconditionné, à ma défunte grand-mère qui a toujours été le symbole de femme forte et le modèle dont j'ai pu m'inspirer durant toute ma vie. Sachez que vous avez été toujours dans mon esprit et mon cœur, je vous dédie aujourd'hui ma réussite. Que Dieu le miséricordieux vous accueille dans son éternel paradis.

A

MA TRÈS CHÈRE FAMILLE

Aucun mot, aucune dédicace, ne saurait exprimer la profonde affection que je ne cesserai de porter à chacun d'entre vous. Que Dieu vous pourvoie de bonne santé et longue vie.

A

mes très chers amis

*ALIEN KEBAB CHÉF, ALIEN BURGER KING, LE SALIM,
HOBBIT, LACOSTÉ,
ADAM MIRANE, NIZARD AMELLAH, BIJJA , RIM
ALMAGGOUSSI
ICHTTYAK AMOU.*

Vous êtes pour moi plus que des amis! Je ne saurais trouver une expression témoignant de ma reconnaissance et des sentiments de fraternité que je vous porte. Je vous dédie ce travail en témoignage de notre amitié que j'espère durera toute la vie.

A TOUS CEUX QUI ME SONT CHÈRES ET QUE J'AI OMIS DE CITER MAIS QUE JE N'AI PAS OUBLIÉ. A TOUS CEUX QUI ONT CONTRIBUÉ DE PRES OU DE LOIN DE L'ÉLABORATION DE CE TRAVAIL. QUE DIEU VOUS BÉNISSE ET VOUS COMBLE



REMERCIEMENTS



**À NOTRE MAÎTRE ET PRÉSIDENT DE THÈSE : MONSIEUR
LE PROFESSEUR ABOUCHADI ABDELJALIL**

Je suis très sensible à l'honneur que vous m'avez fait en acceptant aimablement de présider notre jury de thèse. Vous m'avez chaleureusement accueillie dans votre service.

Vous incarnez des qualités sociales enviablées, votre gentillesse et votre modestie exemplaire jointes à vos compétences professionnelles et humaines seront pour nous un exemple dans l'exercice de notre profession. Veuillez trouver dans ce travail, le témoignage de ma gratitude, ma très haute considération et mon profond respect.

**À NOTRE MAÎTRE ET RAPPORTEUR DE THÈSE :
MONSIEUR LE PROFESSEUR MOHAMED LAKOUICHI**

Il m'est impossible de dire en quelques mots ce que je vous dois. Vous m'avez fait le grand honneur de me confier ce travail et d'accepter de le diriger en consacrant de votre temps précieux pour le parfaire.

Ce travail est le fruit de vos efforts. Soyez-en remercié du fond du cœur et recevez mes sincères sentiments de reconnaissance, de respect et de profonde sympathie.

Merci pour tout ce que vous avez fait.

Merci d'avoir été si patient avec moi et de m'avoir aidé dans les moments les plus difficiles. J'espère être digne de votre confiance, et je vous prie, cher Maître, d'accepter ma profonde reconnaissance et ma haute considération.

**À NOTRE MAÎTRE ET JUGE DE THÈSE : MONSIEUR LE
PROFESSEUR BADREDDINE ABIR**

Aucune expression ne saurait témoigner notre gratitude et la grande estime que je porte à votre personne. Je suis très touché par l'honneur que vous m'accordez en acceptant de siéger parmi ce jury. Vos encouragements, votre disponibilité et votre gentillesse ne peuvent que solliciter de ma part sincère reconnaissance et admiration. Veuillez trouver dans ce travail l'expression de mon profond respect

**A NOTRE MAÎTRE ET JUGE DE THÈSE : PROFESSEUR
YOUSSEF DAROUASSI**

Je vous remercie infiniment, cher maître, pour l'honneur que vous me faites en acceptant de juger cette thèse et pour le grand intérêt que vous avez porté pour ce travail. L'amabilité dont vous avez fait preuve en recevant cette thèse me marquera à jamais. J'espère chère maître que ce modeste travail sera à la hauteur de vos attentes



ABBREVIATIONS



Liste des abréviations

AVP	:	Accident de la voie publique
ATM	:	Articulation temporomandibulaire
BM	:	Branche marginale
BMM	:	Blocage maxillo-mandibulaire
BBI	:	branche buccale inférieure
CMF	:	matrixmidface
DAM	;	Dysfonctionnement de l'appareil manducateur
INT	:	Intubation nasotrachéale
IRM	:	imagerie par résonnance magnétique
LCL	:	Ligament collateral lateral
LCM	:	Ligament collateral median
HMA	:	Hôpital Militaire avicenne
OMS	:	Organisation mondiale de santé
OPT	:	Orthopantomogramme
TCP	:	Trapisoid condyle plates
TDM	:	Tomodensitométrie
SMAS	:	Système musculoaponévrotique superficiel
VAS	:	Voies aériennes supérieurs



PLAN



Table des matières

INTRODUCTION.....	1
PATIENTS ET METHODES.....	4
I. Matériel :.....	5
II. Objectif d'étude :.....	5
III. Critères d'inclusion :.....	5
IV. Critères d'exclusion :.....	6
V. Méthodologie :.....	6
1. Recueil des données :.....	6
2. Recherche bibliographique :.....	6
VI. Considérations éthiques :.....	6
I. Distribution géographique :.....	8
II. Étude épidémiologique :.....	8
1. La fréquence :.....	8
2. L'âge :.....	8
3. Sexe :.....	9
4. Les étiologies :.....	10
5. Types de fractures :.....	10
6. Les mécanismes :.....	10
III. Étude clinique :.....	11
1. Délai de consultation :.....	11
2. Examen clinique général :.....	11
3. Examen maxillo-facial :.....	11
IV. Données radiologiques :.....	13
1. L'orthopantomogramme :.....	13
2. La tomodensitométrie :.....	14
V. Lésions associées :.....	15
VI. Prise en charge thérapeutique :.....	17

1. Gestes d'urgence :	17
2. Volet médical :	17
3. Volet squelettique :	18
4. Délai pré-thérapeutique :	18
5. Indications chirurgicales :	18
6. Préparation des patients à l'intervention chirurgicale :	19
7. Voie d'abord :	19
8. Matériels utilisés :	24
9. Durée de l'intervention :	26
10. Durée d'hospitalisation :	26
VII. SUITES OPERATOIRES ET EVOLUTION :	26
A. Suites post-opératoires:	26
B. Évolution :	26
RAPPEL.....	30
I. Rappels anatomiques :	31
A. La mandibule :(2-4-89).....	31
B. Les muscles manducateurs :(3-4-34).....	33
C. L'articulation temporo-mandibulaire : (2-3-93-95).....	36
II. Anatomie fonctionnelle et bases biomécaniques :	44
A. Cinématique mandibulaire :	44
B. Bases biomécaniques :	47
DISCUSSION.....	51
I. Etude épidémiologique :	52
A. La fréquence :	52
B. L'âge :	52
C. Le sexe	53
D. Étiologies :	53
II. Étude clinique et radiologique :	55
A. Examen général :	55

B.	Gestes d'urgence :	55
C.	Examen maxillo-facial :	56
D.	Examen radiologique	59
III.	Formes cliniques :	64
A.	Formes topographiques : (28-30-36)	64
B.	Formes selon le site de fracture :	67
C.	Formes associées :	68
IV.	Considérations thérapeutiques :	69
A.	Les fractures Dia capitulaires (articulaires) :	69
B.	Fractures sous condyliennes :	64
V.	Résultats thérapeutiques :	90
	RECOMMADATION	101
	CONCLUSION	104
	RESUMES	107
	ANNEXES	111
	BIBLIOGRAPHIE	116

INTRODUCTION

Les fractures du condyle mandibulaire sont définies comme étant une solution de continuité complète ou incomplète, déplacée ou non au niveau du processus condylien. Compris entre la ligne oblique étendue depuis l'incisure mandibulaire, le bord postérieur du ramus et la tête condylienne.

Parmi les lésions traumatiques du complexe maxillo-facial, les fractures du condyle mandibulaire occupent une place très importante de par leur fréquence, leurs répercussions sur la fonction manducatrice et l'esthétique de la face. Elles constituent un motif fréquent de consultation en chirurgie maxillo-faciale.

Du fait de sa position projetée et de sa mobilité, la mandibule se trouve le plus souvent exposée aux traumatismes.

Le diagnostic repose essentiellement sur l'association d'un examen clinique minutieux et de l'orthopantomogramme qui est l'examen clé à la recherche de signes orientant vers une fracture. La tomodensitométrie garde sa place dans certaines indications chirurgicales et permet une meilleure exploration de la région condylienne.

Malgré la fréquence des fractures condyliennes en traumatologie faciale, il n'existe pas de traitement consensuel "gold standard" et le débat se poursuit à propos de leurs prises en charges.

Le traitement chirurgical des fractures du condyle mandibulaire reste un sujet très discuté. Les équipes privilégiant l'approche invasive invoquent une récupération rapide de la fonction manducatrice chez les patients opérés au prix d'une éventuelle lésion des rameaux du nerf facial.

La prise en charge thérapeutique est conditionnée par le type de fracture, l'état de l'articulé dentaire et par l'état général du patient, elle peut être orthopédique et/ou chirurgicale ; l'abstention thérapeutique peut être envisagée mais les objectifs restent inchangés : rétablir la fonction et l'anatomie le plus rapidement possible.

Les conséquences d'une mauvaise prise en charge initiale sont plus difficiles à gérer et éventuellement plus onéreuses notamment les malocclusions, les asymétries faciales, les ankyloses temporo-mandibulaire et le syndrome algo-dysfonctionnel de l'appareil manducateur.

Vu la grande hétérogénéité dans les indications et dans les méthodes chirurgicales nous avons dressé l'état des lieux du traitement des fractures du condyle mandibulaire, en évaluant notre expérience dans la prise en charge chirurgicale de ces fractures par voie transmasseterine.

A travers cette étude prospective, nous allons essayer de :

- Décrire la voie transmassétérine par incision sus angulaire.
- Présenter ses avantages, inconvénients et limites.
- Comparer nos résultats avec ceux de la littérature.

*PATIENTS ET
METHODES*

I. Matériel :

Il s'agit d'une étude prospective, menée sur une période de 7ans, de juin 2014 à juin 2021 par le service de stomatologie et chirurgie maxillo-faciale à l'hôpital militaire Avicenne de Marrakech.

23 patients présentant des fractures sous condyliennes ont été traitées chirurgicalement par voie transmassétérine .

II. Objectif d'étude :

L'objectif de cette étude est de rapporter l'expérience du service de chirurgie maxillo-faciale de l'hôpital militaire Avicenne en matière de prise en charge des fractures du condyle mandibulaire par voie trans-massétérine en évaluant l'évolution post-opératoire à court terme à long terme de 23 patients sujets de fracture du condyle mandibulaire avec revue de littérature et permettre :

- D'évaluer les aspects anatomo-cliniques et épidémiologiques.
- De rapporter notre approche thérapeutique globale dans la prise en charge chirurgicale des fractures du condyle mandibulaire.
- D'évaluer la voie d'abord transmassétérine, ses avantages et ses limites.

III. Critères d'inclusion :

Ont été inclus dans notre étude tous les patients ayant des fractures sous condyliennes basses et répondants aux critères suivants :

- Confirmations radiologiques.
- Prise en charge chirurgicale par voie d'abord transmassétérine.
- Suivis pendant une période minimale de 6 mois.

IV. Critères d'exclusion :

Nous avons exclu les dossiers inexploitable (absence de radiographie, de compte rendu opératoire...), les fractures pathologiques et les patients perdus de vue.

V. Méthodologie :

1. Recueil des données :

Les données épidémiologiques, cliniques, para cliniques et thérapeutiques recueillies à partir des dossiers médicaux ont été répertoriées dans une fiche d'exploitation (Voir annexe I).

Les résultats à long terme ont été recueillis par la convocation des malades et leurs suivis réguliers en consultation.

2. Recherche bibliographique :

PUB-med, EM-C consulte, NCBI, Science direct.

VI. Considérations éthiques :

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

RESULTATS

I. Distribution géographique :

La distribution selon l'origine géographique est représentée dans le tableau ci-dessous (Tableau I) :

Tableau I : Distribution géographique de nos patients.

Villes	Nombres de patients	Pourcentages
Marrakech	12	52.1%
Safi	4	17.4%
El kalaa des sraghna / Beni Mellal	6	26.1%
Ouarzazate	1	4.4%

II. Étude épidémiologique :

1. La fréquence :

Sur une période de 6 ans, 23 patients ont été pris en charge chirurgicalement par voie transmassétérière pour fracture sous condylienne (46%) contre 27 cas traités orthopédiquement ou par un traitement fonctionnel (54%).

2. L'âge :

L'âge moyen de nos patients était de 31.8 ans, avec des extrêmes allant de 15 à 56 ans, avec une prédominance de la tranche d'âge supérieure à 18 ans.

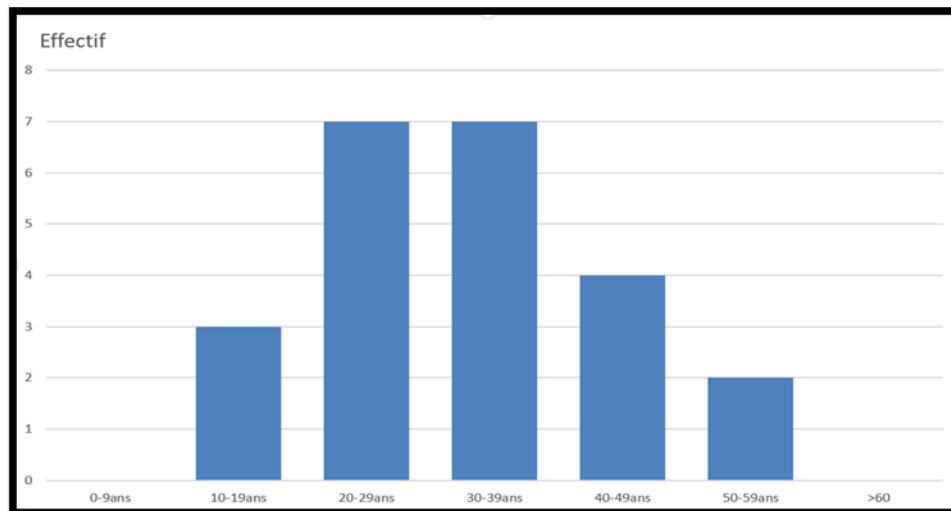


Figure 1 : Répartition des patients selon l'âge

3. Sexe :

La prédominance masculine est nette dans notre série avec 86.96 % des cas.
(13.04% de femmes)

Nous avons un sexe ratio de 6,7.

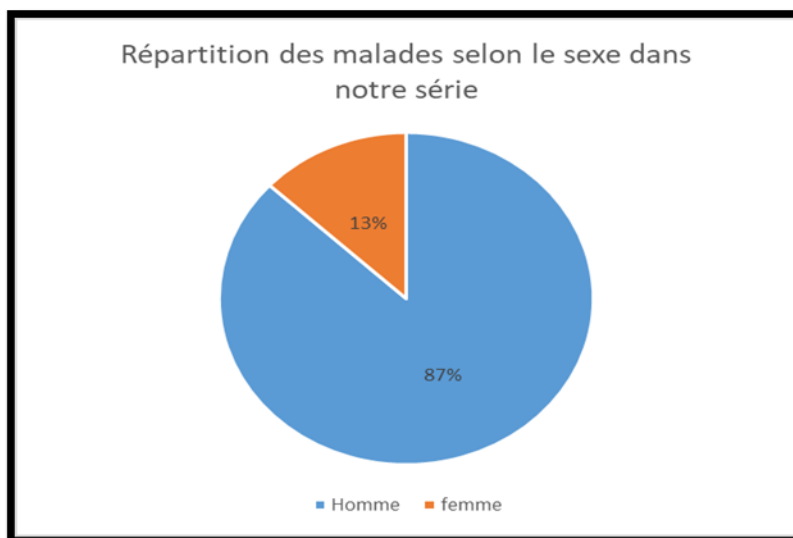


Figure 2 : Répartition selon le sexe dans notre série

4. Les étiologies :

Les étiologies les plus fréquentes sont représentées par les accidents de la voie publique (AVP) relevés dans 17 cas (73.91% des cas), suivis des agressions dans 4 cas (17.4%). Les chutes n'ont été relevées que dans 2 cas

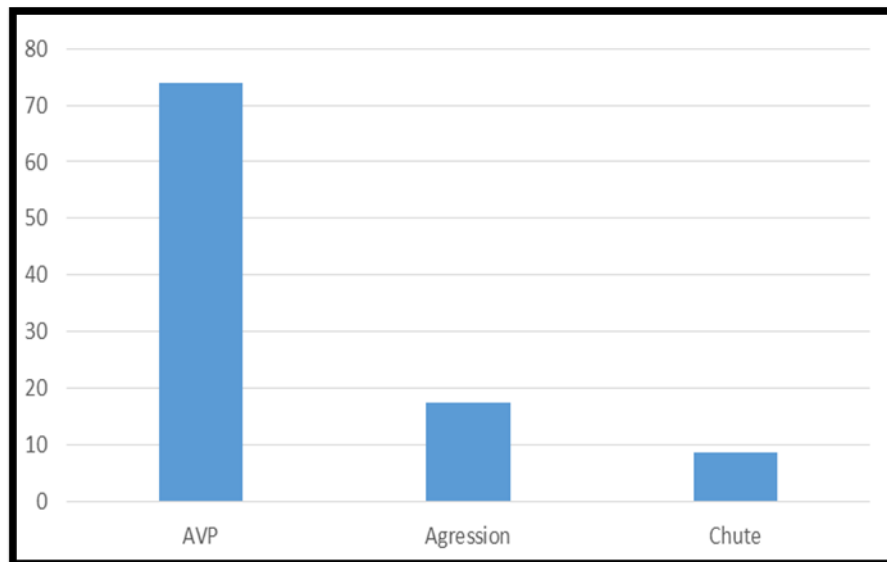


Figure 3 : Répartition des fractures selon l'étiologie dans notre série

5. Types de fractures :

Tous les patients inclus dans cette étude avaient des fractures sous-condyliennes basses selon la classification de Loukota dont :

- 18 fractures sous-condyliennes basses unilatérales.
- 5 fractures sous-condyliennes basses bilatérales.

6. Les mécanismes :

Le mécanisme indirect était le plus fréquent dans notre série de cas par :

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

III. Étude clinique :

1. Délai de consultation :

Le délai de consultation varie entre les premières 8h du traumatisme jusqu'à 12j après, avec prédominance des consultations dans les premières 24 heures.

2. Examen clinique général :

A la recherche d'autres lésions traumatiques engageant le pronostic vital et fonctionnel du patient et établir un bilan lésionnel pour une prise en charge adéquate du patient.

3. Examen maxillo-facial :

a) Inspection :

L'inspection de l'étage inférieur de la face a permis de juger l'état des téguments de la région notamment :

- L'œdème faciale est retrouvé :
 - ✓ En regard de toute la mandibule chez 1 cas.
 - ✓ En regard d'une héli-mandibule dans 3 cas.
 - ✓ En regard de la branche horizontale dans 5 cas.
 - ✓ Et en regard du ramus dans 12 cas.
- L'état de l'articulé dentaire : Un mauvais articulé est retrouvé chez 15 cas (21.7%)
- Une gêne et une limitation de l'ouverture buccale a été notée chez 87% des patients.
- L'état bucco-dentaire a été jugé mauvais chez 60.87 % des patients contre 40 % qui avaient un bon état buccodentaire.

b) Palpation faciale :

La palpation exo et endobuccale a permis de réveiller une douleur exquise au niveau

du foyer fracturaire, et de déceler la présence d'une saillie osseuse.

L'étude de la sensibilité labio-mentonnaire a révélé une hypoesthésie dans 3 cas (13.04%) chez les patients ayant présenté une fracture associée de la portion dentée déplacée.

c) Examen oral (endo-buccal) :

La notion d'hémorragie gingivale est mentionnée chez 4 cas due à un traumatisme alvéolo-dentaire associé.

L'articulé dentaire était peu affecté chez 3 patients soit 13%. Les autres patients dans notre série de cas ont présenté :

- Une béance avec contact molaire précoce chez 8 cas.
- Une latérodéviation chez 5 cas.
- Un faux prognathisme chez 2 cas.



Figure 4 : Latéro-déviation chez une patiente présentant une fracture condylienne.
(Iconographie du service de chirurgie Maxillo-faciale HMA (hôpital militaire Avicenne))

IV. Données radiologiques :

1. L'orthopantomogramme :

Il a été réalisé chez tous nos patients

L'orthopantomogramme fournit une vue d'ensemble des différents traits de fractures et de leur extension et permet :

- D'affirmer le diagnostic de fracture sous condylienne basse.
- De rechercher une fracture associée.
- De réaliser un bilan dentaire.
- De rechercher d'autres pathologies associées (kyste ostéogénique...)

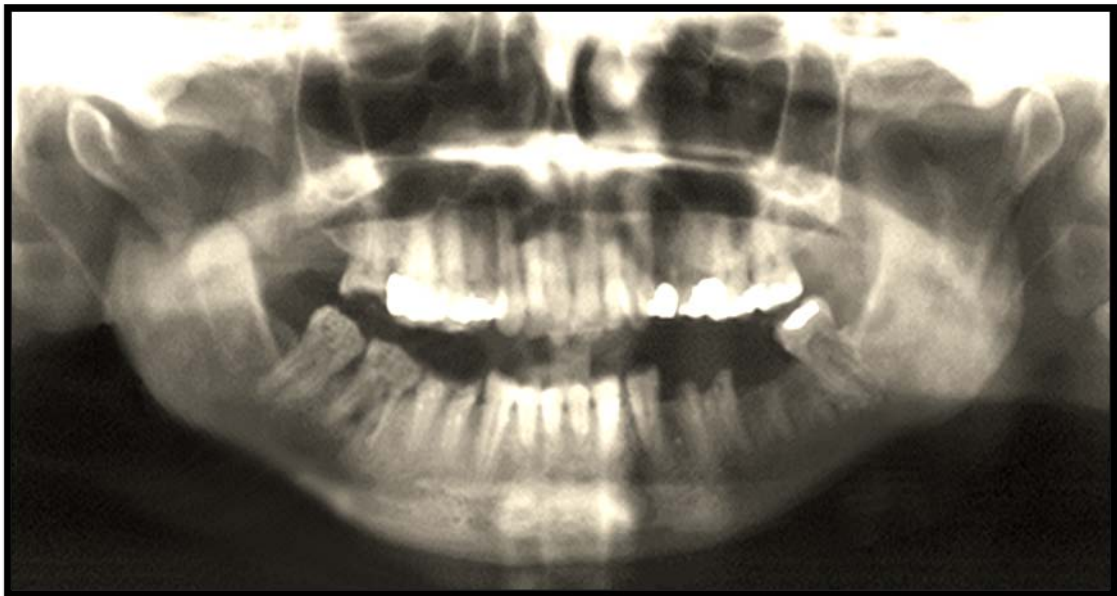


Figure 5 : Orthopantomogramme montrant une fracture sous condylienne basse bilatérale (Iconographie du service de chirurgie Maxillo-faciale HMA (hôpital militaire Avicenne)



Figure 6 : Orthopantomogramme montrant une fracture sous condylienne basse déplacée droite
(Iconographie du service de chirurgie Maxillo faciale HMA(hôpital militaire Avicenne)).

2. La tomodensitométrie :

La tomodensitométrie a été réalisée dans notre série :

- Chez 30% des patients.
- Dans le cadre de l'urgence, le bilan tomodensitométrique maxillo-facial est réalisé conjointement au bilan crânio-cérébral, permettant de gagner du temps dans l'élaboration du bilan lésionnel.
- Si la chirurgie est envisagée, la tomodensitométrie (TDM) est recommandée et peut identifier des fractures sagittales ou comminutives non diagnostiquées auparavant.
- Si association à une fracture condylienne haute.
- Si polytraumatisme de la face.
- Lorsque la radiographie standard n'est pas concluante.

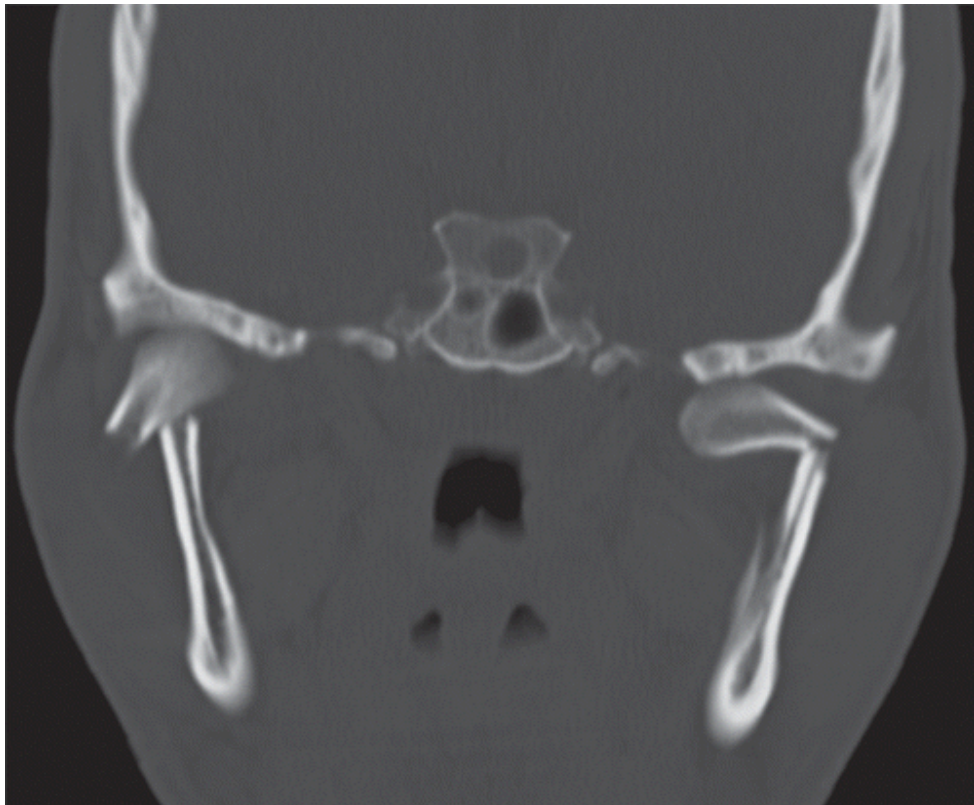


Figure 7 : TDM faciale coupe frontale montrant une fracture condylienne basse bilatérale (Iconographie du service de chirurgie Maxillo- faciale HMA (hôpital militaire Avicenne).

V. Lésions associées :

16 patients avaient d'autres fractures du massif facial :

- 8 patients soit 34.8% fractures symphysaires ou para symphysaires.
- 3 patients soit 13.04% fractures de l'angle+ramus.
- 2 patients soit 8,7% fractures orbito-zygomatiques
- 1 patient soit 4.3% fractures des OPN.
- 5 patients soit 21.7% traumatismes dentaires.

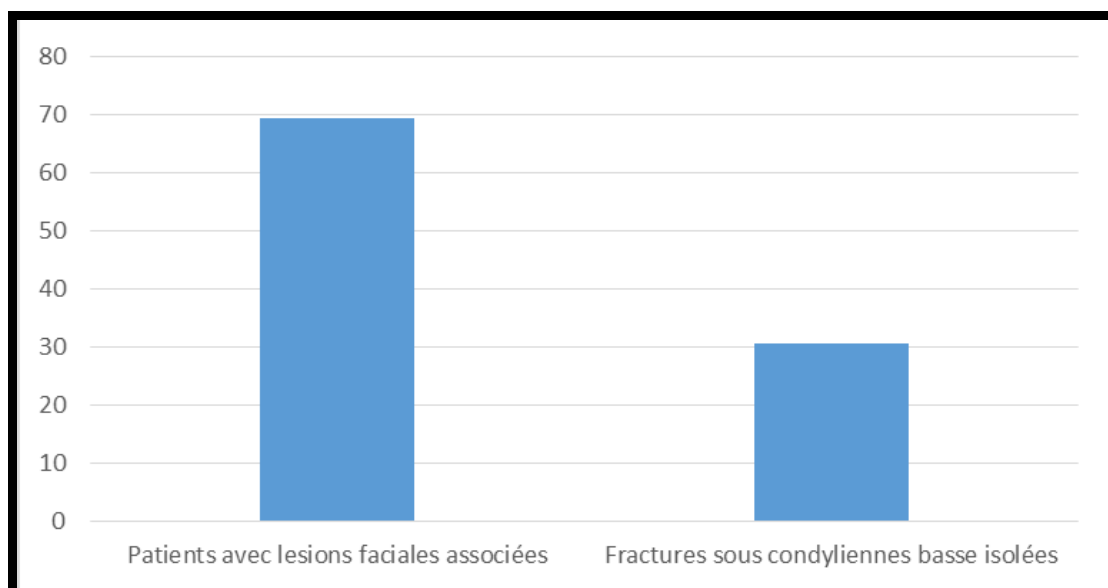


Figure 8 : Les fractures associées dans notre série

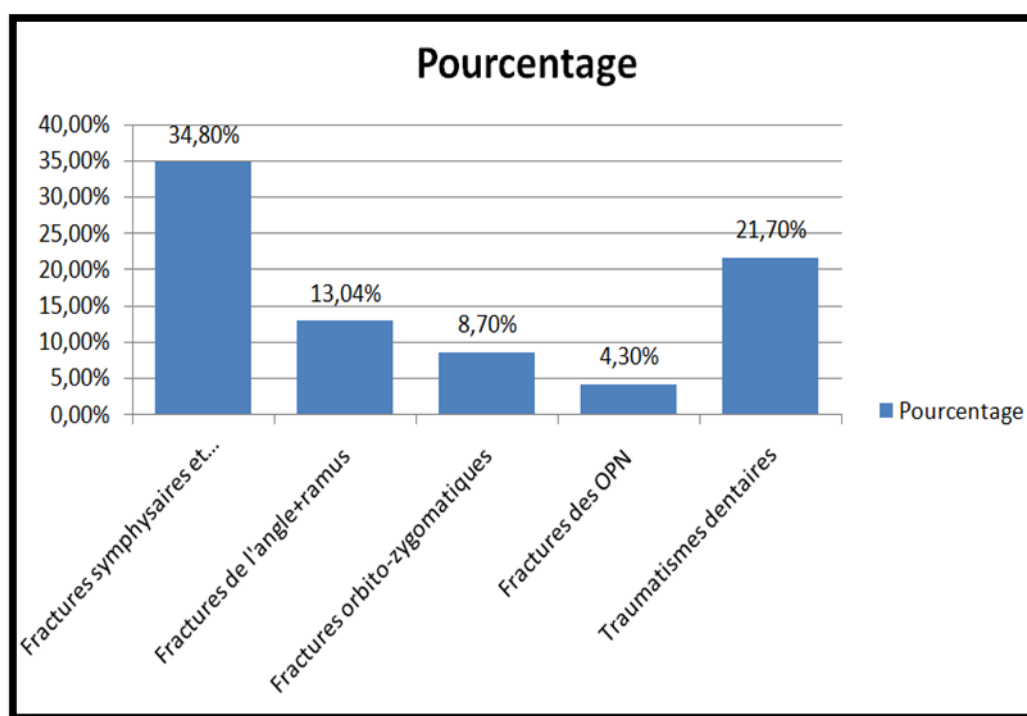


Figure 9: Les fractures associées dans notre série

VI. Prise en charge thérapeutique :

1. Gestes d'urgence :

Ils ont consisté à rechercher et à traiter les urgences susceptibles de mettre en jeu le pronostic vital. L'extrême urgence est représentée par l'atteinte des fonctions vitales (neurologique, respiratoire et circulatoire).

L'examen ophtalmologique et oto-rhino-laryngologique ont été demandés chez nos patients en fonction des lésions associées.

Dans notre série, 1 cas a nécessité une hospitalisation dans un service de réanimation pendant 15 jours pour traumatisme crânien grave

2. Volet médical :

Les patients de notre série ont bénéficié :

- D'un traitement antalgique à base de paracétamol ou d'anti-inflammatoire (corticoïdes et relais par AINS)
- Un traitement anti-œdémateux.
- Une antibiothérapie à base d'amoxicilline acide clavulanique en cas de fracture ouverte, de plaies négligées.
- Une prophylaxie antitétanique adaptée au statut vaccinal du sujet.

On y associe :

- Une hygiène bucco-dentaire rigoureuse par brossage doux et régulier ainsi que des bains de bouche.
- Une alimentation adaptée, liquide ou mixée.

3. Volet squelettique :

- Son but est de restituer l'anatomie de la région condylienne et rétablir la continuité osseuse afin de sauvegarder la fonction occlusale tout en préservant l'esthétique particulièrement importante de la face.
- Les moyens utilisés dans notre série font appel à des procédés chirurgicaux et fonctionnels.

4. Délai pré-thérapeutique :

- Dans notre série, 74 % des cas ont été opérés au cours de la première semaine après le traumatisme ; 21,7% dans la deuxième semaine et 4,3 % au cours de la troisième semaine.
- L'intervention thérapeutique a été réalisée dans un délai variable allant de 3 jours à 10 jours en moyenne.
- Le retard de l'ostéosynthèse chez nos patients était essentiellement dû à :
 - ✓ Un manque de journées opératoires.
 - ✓ Une prise en charge d'une urgence vitale ou une autre fracture (1cas de traumatisme crânien grave avec fracture du fémur et de l'humérus pris en charge initialement en service de réanimation et de traumatologie.)
 - ✓ La négligence des patients

5. Indications chirurgicales :

- Tous nos patients avaient des fractures sous condyliennes basses :
- 14 cas soit 60,9% présentant une fracture sous condylienne basse franchement déplacée ont bénéficié d'un traitement chirurgical avec ostéosynthèse.
- 9 cas soit 39,1% présentant une fracture sous condylienne basse peu déplacée avec trouble de l'articulé dentaire ont bénéficié d'un traitement chirurgical avec ostéosynthèse

6. Préparation des patients à l'intervention chirurgicale :

- Tous les patients ont été opérés sous anesthésie générale avec intubation nasotrachéale afin de permettre un contrôle peropératoire de l'articulé dentaire, dans le but de restituer la fonction occlusale.
- Les champs opératoires ont été installés de telle sorte à exposer le visage et le cou afin de contrôler la motricité faciale en peropératoire.
- L'induction a été faite sans curare.
- L'asepsie a été réalisée par badigeonnage cutané au povidone iodée

7. Voie d'abord :

Une seule voie d'abord a été utilisée dans notre série de cas : voie d'abord sus angulaire avec dissection transmassétérine :

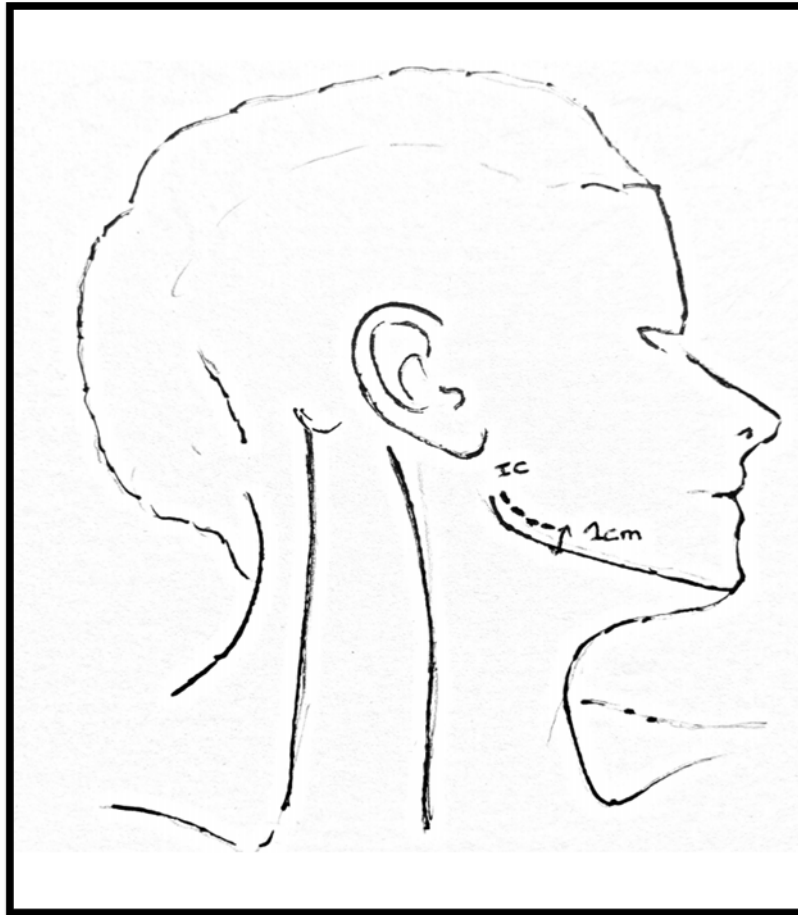


Figure 10 : Illustration du tracé de l'incision sus angulaire

- Incision : Environ 1cm au-dessus du relief palpable de l'angle mandibulaire, mesurant 2,5cm à 3cm orienté selon les lignes de moindre tension.
- Dissection : dissection du tissu cellulaire sous cutané, section de la couche superficielle de l'aponévrose cervicale profonde et exposition de muscle masséter.
- À ce stade il est possible de visualiser les branches : marginale (BM) et buccale inférieure (BBI) du nerf facial sous l'aponévrose du muscle masséter chez certains patients.
- Dans notre étude, la branche buccale inférieure du nerf facial a été rencontrée lors de la dissection chez 6 patients (26,08%) , alors que la branche marginale n'a été observée chez aucun de nos patient.

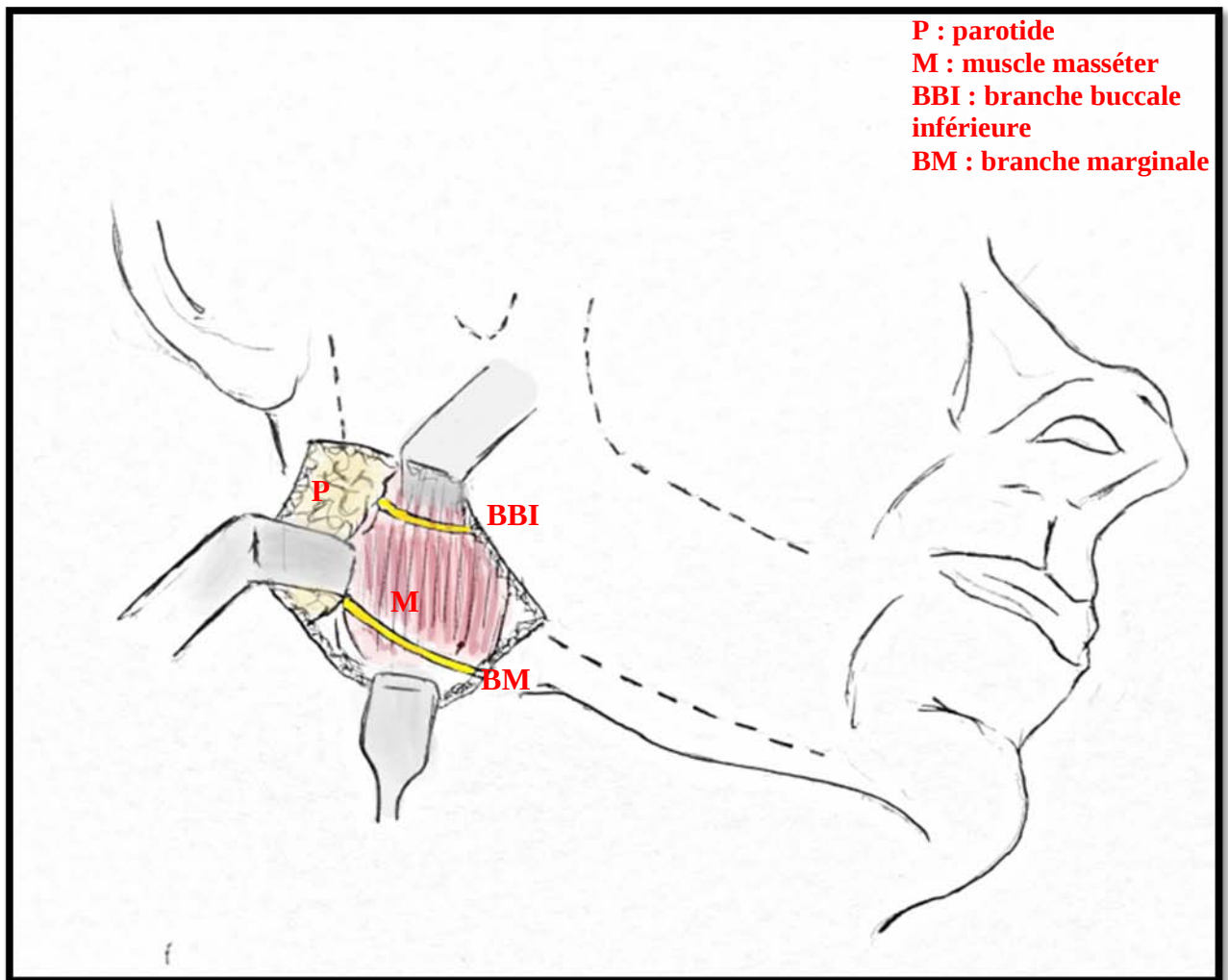


Figure 11 : Schéma qui illustre la vue opératoire après exposition du muscle masséter

- Incision prudente du muscle masséter et de son aponévrose à une hauteur qui varie de 1 à 2cm au-dessus de l'angle mandibulaire avec une marge de sécurité, si branches faciales visualisées.
- Incision du périoste puis décollement sous périoste progressive jusqu'à exposition du foyer de fracture

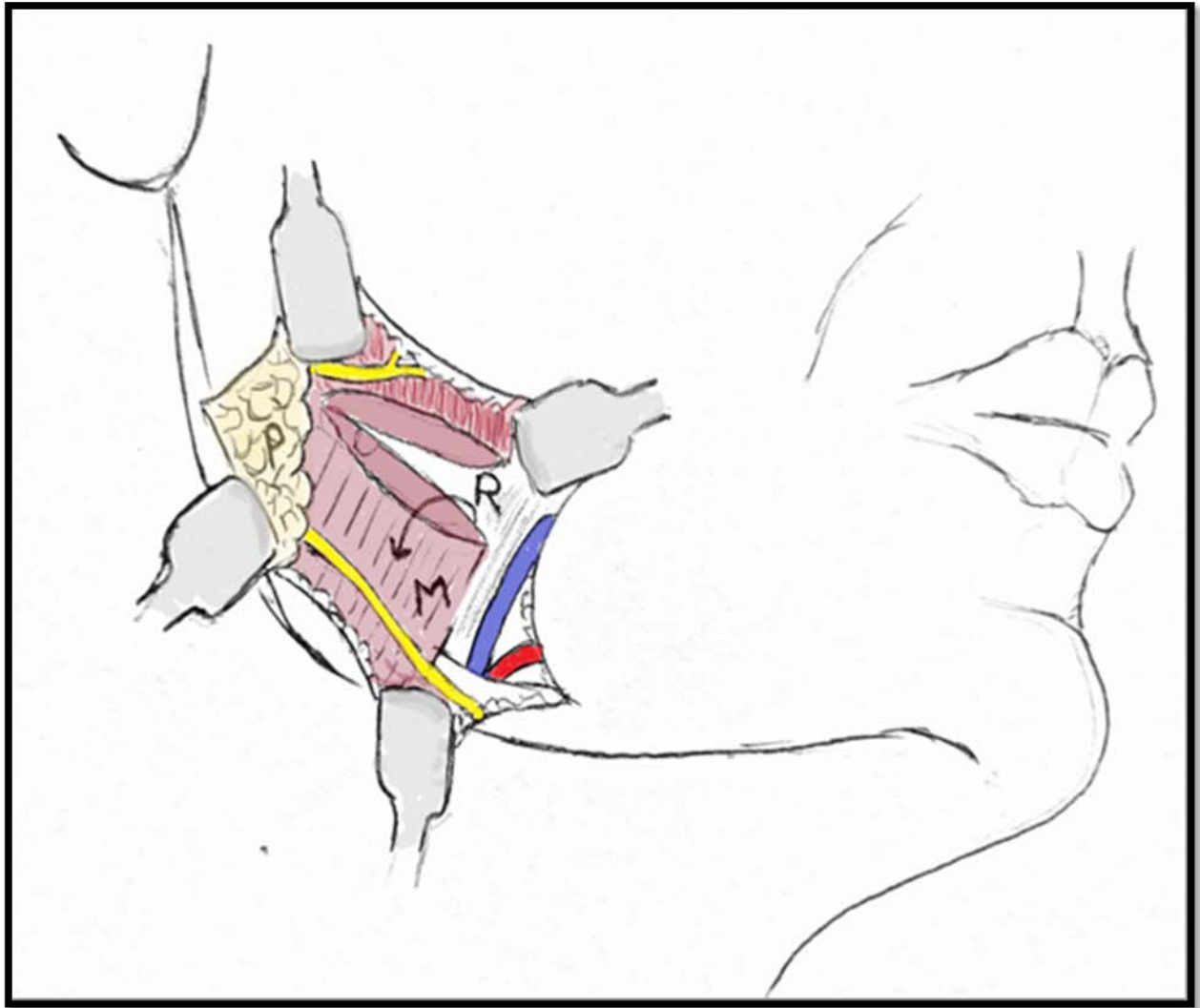


Figure 12 : Illustration montrant l'incision du muscle masséter et l'exposition du Ramus

- Réduction manuelle et instrumentale puis fixation partielle du matériel d'ostéosynthèse (plaques vissées) par 2 vis proximales et 1 distal.
- Mise en place de 4 vis de blocage type CMF+traction élastique.
- Pose du vis inférieur après réduction anatomique .
- Contrôle de l'occlusion dentaire .

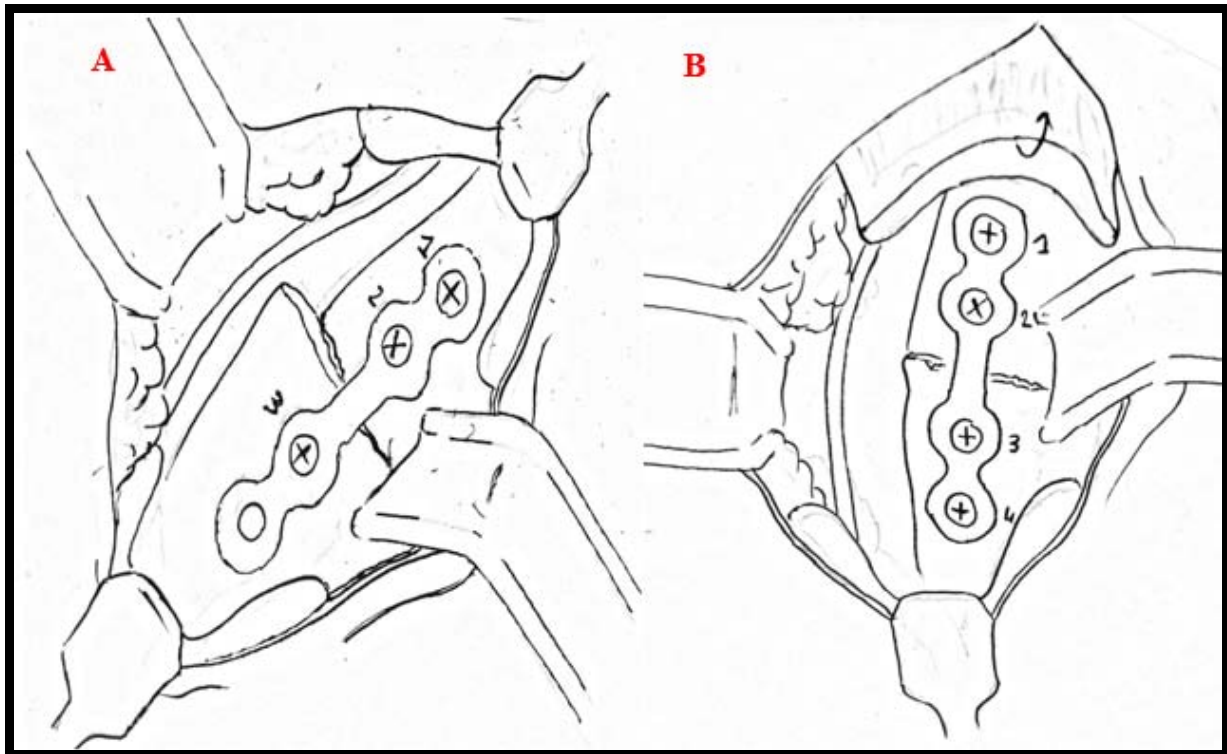


Figure13 :Illustration schématisant la réduction contention avant et après la mise en place du BMM (A : avant /B :après)

- Hémostase et fermeture plan par plan
- Tous les patients de notre série ont bénéficié d'un blocage maxillo mandibulaire par vis CMF pendant 7 à 14j



Figure 14 : Les vis de blocage maxillo mandibulaire type CMF (128)

8. Matériels utilisés :

- L'ostéosynthèse a été réalisée chez tous nos patients à l'aide de mini plaques vissées en aciers ou en titane.
- Les mini plaques les plus utilisées étaient des plaques en forme de L mais aussi des plaques droites simples, de 4 à 6 trous et 1 mm d'épaisseur.
- L'utilisation des plaques trapézoïde type TCP était restreinte vue leurs indisponibilité
- Avant la fixation de la plaque, celle-ci est remodelée afin qu'elle s'adapte aux surfaces osseuses périfracturaires.
- Le forage est réalisé à travers les trous de la plaque sous irrigation permanente perpendiculairement à la surface osseuse.
- Pour chaque trou foré, une vis de 5 ou 7 mm (vissage monocortical) est immédiatement mise en place ; au moins deux vis sont placées de part et d'autre du trait de la fracture

Tableau II : Tableau illustrant la fréquence d'utilisation des différentes méthodes d'ostéosynthèse dans notre étude

Type d'ostéosynthèse utilisée	Plaque en L	Mini plaque simple	Plaque TCP de type trapézoïde
			
Pourcentage d'utilisation dans notre étude	52,2%	34,8%	13%



Figure 15 : Ostéosynthèse par mini plaque simple d'une fracture sous condylienne basse gauche .
 (Iconographie du service de chirurgie Maxillo- faciale HMA (hôpital militaire Avicenne)).

9. Durée de l'intervention :

- La durée de l'intervention varie en fonction du nombre et de la gravité des lésions faciales ou mandibulaires associées.
- La durée moyenne de la voie transmassétérière avec réduction ostéosynthèse était de 40 min (de 30min à 60 min)

10. Durée d'hospitalisation :

La durée moyenne d'hospitalisation de nos patients était de 5 jours.

VII. SUITES OPERATOIRES ET EVOLUTION :

A. Suites post-opératoires:

Elles ont consisté en une :

- Prescription médicamenteuse à base d'antalgique et d'antibiotique.
- Prescription d'une alimentation liquide puis épaissie progressivement, associée à des bains de bouche.
- La surveillance clinique de l'état de l'incision et de l'hygiène buccodentaire.
- La réalisation des radiographies panoramiques de contrôle en postopératoire : à J1, la première semaine, 3mois et à 6 mois.

B. Évolution :

1. L'évolution favorable :

Les résultats étaient bons dans 100 % des cas chez les 23 patients revus à la consultation.

- Sur le plan clinique : le succès est jugé par l'absence de la douleur, le rétablissement de l'occlusion pré-traumatique, une bonne ouverture buccale et l'absence de complications.

- Sur le plan radiologique : le succès est jugé par le rétablissement anatomique et la qualité de la consolidation sur des clichés panoramiques post-opératoires.

2. Complications et séquelles :

2.1. Complications immédiates

- Absence de cas de complication hémorragique ou d'hématome.
- Un seul cas de parésie labio- mentonnière transitoire post-opératoire qui a duré 48H.
- Aucun cas de paralysie faciale périphérique.

2.2. Complications secondaires :

- Aucun cas de déplacement secondaire, retard de consolidation, pseudarthrose ou cal vicieux.
- 2 patients ont présenté une infection du site opératoire due à une mauvaise hygiène personnelle et qui ont bien évolué sous antibiothérapie orale.

2.3. Les séquelles :

Séquelles fonctionnelles :

- Dans la majorité des cas l'évolution était favorable avec un articulé dentaire correct.
- Dans 13 % des cas un trouble de l'occlusion minime a été observé sous forme de contact molaire prématuré unilatéral et une béance antérieure surtout dans les cas des fractures sous condyliennes bilatérales qui ont été corrigées par un meulage dentaire voir même un traitement orthodontique chez deux cas.
- L'ouverture buccale post opératoire à 3 mois chez nos patients varie de 30mm à 45mm.
- 4 patients ont présenté des douleurs au niveau de la région massétérière, leurs évolutions étaient favorables après 3 semaines de thermothérapie

- 2 patients ont rapporté la notion de craquement de l'ATM

Séquelles esthétiques :

La rançon cicatricielle a été jugée

- Mauvaise avec cicatrice hypertrophique chez 3 patients (13.04%)
- Moyenne chez 13 patients (56.5%)
- Bonne chez 7 patients (30.4%)

82% de nos patients étaient satisfaits des résultats esthétiques post-opératoire.

Tous les patients avec résultat esthétique défavorable ont bien évolué après reprise chirurgicale avec injection de PRP (plasma riche en plaquette) et/ou des séances d'injection de corticoïde .



Figure 16 : résultat esthétique jugé de qualité moyenne a J15 postopératoire (cicatrice alopécique linéaire déprimée).
(Iconographie du service de chirurgie Maxillo-faciale HMA (hôpital militaire Avicenne).

Tableau III : L'évaluation clinique post-opératoire des patients sur une période de 6mois
(NA= non applicable ; 0=absence ; 1= présence)

Evaluation clinique post opératoire	J1 post opératoire	1ère semaine	3mois	6mois
Signes d'infection	NA	2	0	0
Paralysie faciale	0	0	0	0
Parésie faciale	1	0	0	0
DAM	NA	NA	6	0
Trouble d'occlusion /trouble de l'articulé dentaire	3	0	0	0
Cicatrice hypertrophique	NA	0	3	0

Tableau IV : L'évaluation Radiologique post-opératoire des patients sur une période de 6mois

Evaluation radiologique post-opératoire	1ère semaine	3mois	6mois
Signes d'infection	0	0	0
Fracture de plaque	0	0	0
Cal vicieux	0	0	0
Signes de retard de consolidation	0	0	0
Signes de pseudarthrose	0	0	0



I. Rappels anatomiques :

A. La mandibule :(2-4-89)

La mandibule est le seul os mobile de la face, impaire, médian et symétrique. Elle a la forme d'un fer à cheval (corpus) prolongée par deux branches (ramus).

La mandibule constitue l'étage inférieur de la face Le corps porte les dents et les muscles abaisseurs tandis que le Ramus porte les puissants muscles élévateurs.

1. Le corps mandibulaire :

Il a la forme d'un arc à concavité postérieure, on lui décrit :

- Deux faces : externe et interne (buccale).
- Deux bords : supérieur (alvéolaires) et inférieur (basilaire).

1.1. La face externe :

Elle est plane ou légèrement concave dans le sens vertical, présentant en avant une saillie convexe, l'éminence mentonnière ; en dehors, le trou mentonnier ; et plus latéralement la saillie de la ligne oblique. Proche de la peau et sous-muqueuse, elle offre la possibilité de l'accès transorale qui est toujours préférable à l'abord cutané.

1.2. La face interne :

Fortement concave en arrière ; la face interne est marquée par le renfort de la ligne oblique interne (correspondant à l'insertion du muscle mylohyoïdien), présente sur la ligne médiane la saillie des quatres apophyses géni donnant insertion aux muscles géniohyoïdiens et génioglosses.

1.3. Le bord supérieur :

Le bord supérieur ou alvéolaire est large et creusé de cavités conoïdes ou alvéoles dentaires, au nombre de seize chez l'adulte séparées par des septums interalvéolaires. L'existence de ce bord est variable avec l'âge et l'état dentaire « l'os alvéolaire naît et meurt avec les dents ».

1.4. Le bord inférieur :

Il est solide, épais et convexe. Il présente à sa partie postérieure le sillon de l'artère faciale et le bord antérieur du muscle masséter.

Entre les deux structures alvéolaire et basilaire, chemine le pédicule vasculonerveux alvéolaire inférieur dans le canal mandibulaire. Situé dans une zone neutre de contrainte, il doit impérativement être respecté lors de l'abord invasif de la branche horizontale.

2. Ramus (Branche montante) :

Lames quadrilatères aplaties de dehors en dedans, obliques en haut et en arrière et se détachant à angle droit des deux extrémités du corpus. Chaque branche présente à décrire :

- **Face externe :** Sa partie inférieure, ou tubérosité massétérique, est rugueuse, avec des crêtes inconstantes. Elle donne insertion au muscle masséter.
- Les ramus, profonds et entourés de masses musculaires, sont d'accès essentiellement cutané, rendu difficile par la présence du nerf facial .
- **Face interne :** creusée en son centre par l'orifice d'entrée du canal mandibulaire, bordée en avant par le relief de l'épine de spix, donne insertion dans sa partie basse au muscle ptérygoïdien médial.
- **Bord antérieur :** Mince et tranchant, il se continue en bas avec la ligne oblique externe donne insertion au muscle temporal.
- **Bord postérieur :** épais, en rapport étroit avec la glande parotide et donne insertion au ligament stylo-mandibulaire. .
- **Bord inférieur :** Mince ; il se réunit avec le bord postérieur pour
- former le gonion.
- **Bord supérieur :** surmonté par deux apophyses une antérieure le coroné qui reçoit l'insertion du tendon du muscle temporal, l'autre postérieure le condyle qui est secondairement articulaire avec la cavité glénoïde du temporal. Les deux apophyses sont séparées par l'échancrure sigmoïde qui livre passage à l'artère et au nerf

massétérin. Supportée par un col effilé et cylindrique, la tête condylienne s'articule avec le disque articulaire.

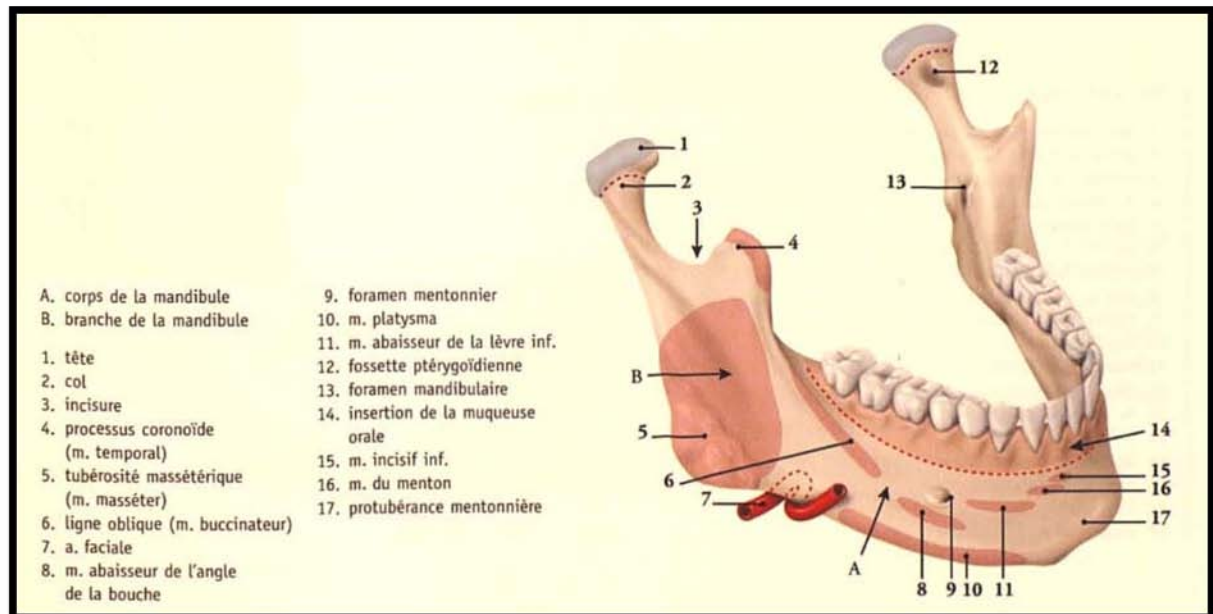


Figure17: Vue antérolatérale de la mandibule (2)

B. Les muscles manducateurs :(3-4-34)

Le système musculaire manducateur se compose des éléments suivants :

- ✓ **Le muscle ptérygoïdien latéral** : court et épais, tendu horizontalement de la base du crâne au col du condyle mandibulaire, il traverse l'ATM et s'intègre dans l'appareil discal. Le faisceau supérieur est activé au cours des mouvements de fermeture buccale et de rétropulsion, il contrôle le recul de la tête condylienne. Le faisceau inférieur se contracte des deux côtés lors de l'ouverture buccale et de la propulsion et du côté non travaillant.
- ✓ **Les trois muscles élévateurs** (temporal, masséter et ptérygoïdien médial) : très puissant, le temporal engaine solidement le coroné. Masséter et ptérygoïdien médial forment une sangle autour de l'angle mandibulaire et recouvrent le ramus.
- ✓ **Les muscles abaisseurs** plus faibles, ont tous (muscle ptérygoïdien latéral et muscle platysma exceptés) une insertion hyoïdienne.

Les muscles abaisseurs directs sont sus-hyoïdiens (le muscle géniohyoïdien, le mylohyoïdien le digastrique et le stylohyoïdien).

Aux muscles abaisseurs agissant par traction, il faut ajouter les muscles linguaux qui agissent par pulsion.

- ✓ **Les muscles cervicaux** : jouent un rôle dans l'équilibre postural, et en stabilisant la tête accroissent l'efficacité des mouvements mandibulaires.

Tableau V : Situation et description des différents muscles manducateurs . (94)

MUSCLE	SITUATION	DESCRIPTION
Masséter (M)	Muscle court, épais, quadrilatère, sous-jacent au muscle Temporal, appliqué par trois faisceaux, profond, moyen et superficiel, tendus de l'arcade zygomatique à la face latérale du ramus et du processus coronoïde (15, 8).	Faisceau superficiel : oblique en bas et en arrière. Faisceau moyen vertical. Faisceau profond du M prolongeant le temporal sur la face latérale du processus coronoïde et envoyant une expansion postérieure sur la lame tendineuse pré-discale.
Temporal (T)	Il forme un éventail de profil au niveau de la fosse temporale dont les fibres convergent vers le processus coronoïde de la mandibule (15, 10).	Le tendon, né de la convergence de toutes ces fibres, passe dans le foramen zygomatique et se termine sur le processus coronoïde et le bord antérieur de la branche montante de la mandibule jusqu'à la crête buccinatrice. Il prolonge les fibres du masséter d'où l'appellation de « complexe tempo-massétérique ». Une expansion des fibres postérieures s'insère sur la lame tendineuse prédiscale médialement au masséter et latéralement au faisceau supérieur du Ptérygoïdien Latéral.
Ptérygoïdien Latéral (L)	Muscle court, épais, en « v », à deux branches ou faisceaux, inférieur condyloptérygoïdien et supérieur disco-sphénoïdal. Le faisceau inférieur est environ quatre fois plus épais que le faisceau supérieur et contient approximativement 80 % des fibres musculaires (15, 10).	Faisceau inférieur, oblique en bas, en dedans et en avant, tendu du col du processus condyloïde de la mandibule sur la fossette antéro-médiale à la lame latérale du processus ptérygoïde et la face postéro-inférieure de la tubérosité maxillaire. Faisceau supérieur, à peu près horizontal, tendu de la capsule et du bord antérieur du disque articulaire via la lame tendineuse pré-discale à la face infra-temporale de la grande aile du sphénoïde et de la crête sphénotemporale (limitrophe du T).
Ptérygoïdien Médial (PM)	Muscle épais, quadrilatère, situé médialement par rapport au PL et tendu de la fosse ptérygoïde à la face médiale de la branche montante et de l'angle mandibulaire (15).	Le faisceau principal descend obliquement en bas, en dehors et en arrière, médialement au PL, et séparé de lui dans la fosse infra-temporale par le fascia inter-ptérygoïdien. Un faisceau aberrant déborde en avant et en dehors le PL, sur la face latérale du processus pyramidal du palatin et la face maxillaire attenante tubérositaire.

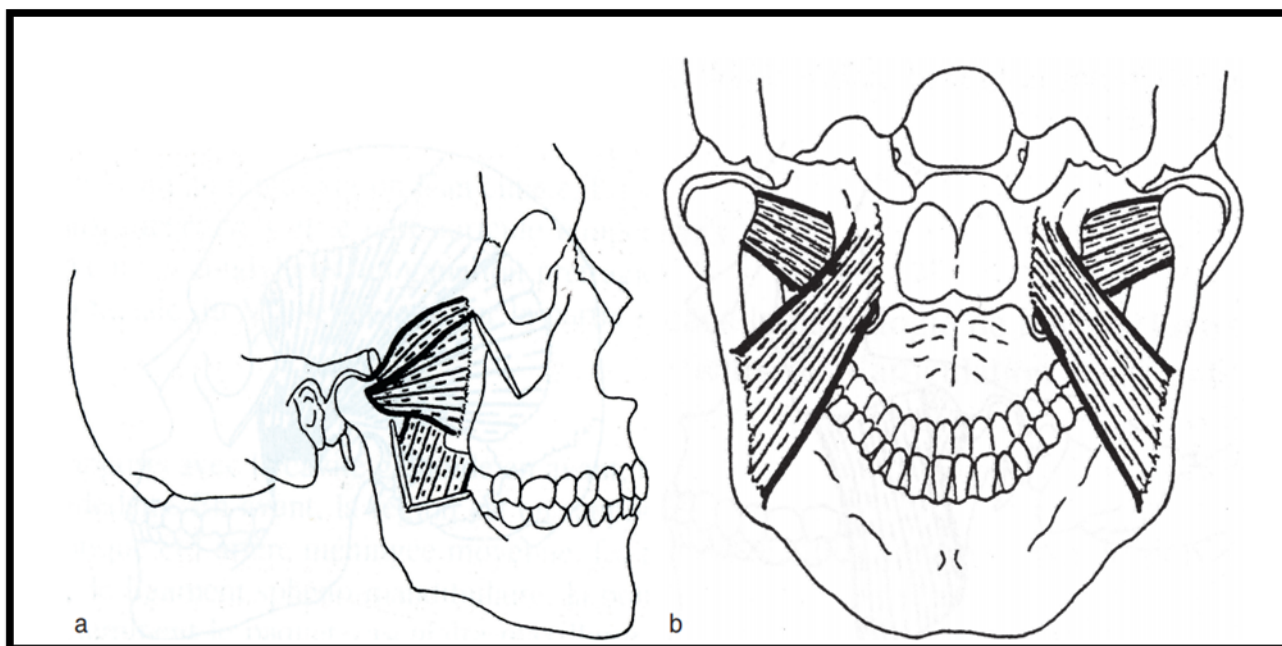


Figure18 : Muscles ptérygoïdiens externe et interne : vues de profil (a) et inférieure (b). (1)

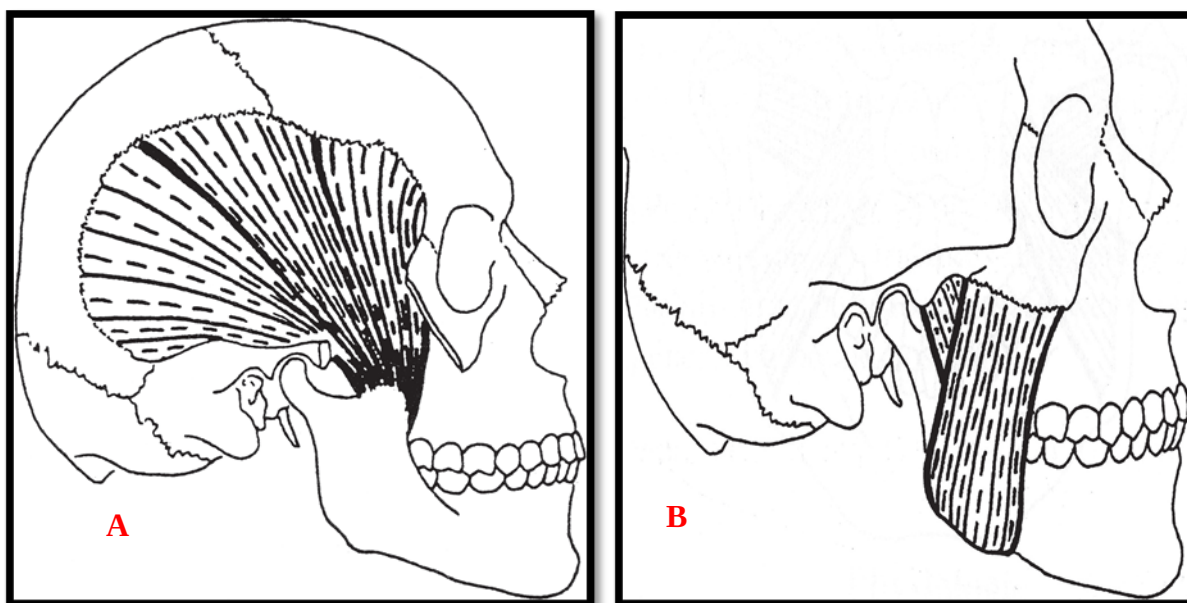


Figure 19: Muscles masticateurs : A= muscle temporal ; B=muscle masséter. (1)

C. L'articulation temporo-mandibulaire : (2-3-93-95)

La mandibule présente en plus de l'occlusion dentaire, une double articulation avec le crâne (articulation crânio-bicondylo-occlusale).

L'articulation temporo-mandibulaire (ATM) est une diarthrose bi-condylienne de type synoviale, qui oppose les surfaces articulaires de la mandibule (condyle mandibulaire) aux surfaces articulaires des deux os temporaux (fosse mandibulaire).

L'interposition des surfaces osseuses se fait indirectement par l'intermédiaire d'un disque fibro-cartilagineux intra articulaire ayant la forme d'une lentille biconcave.

Les mouvements de l'articulation temporo-mandibulaire sont complexes et intimement liés à son homologue controlatérale permettant à la fois des mouvements dans le plan sagittal (ouverture / fermeture) et dans le plan horizontal (diduction).

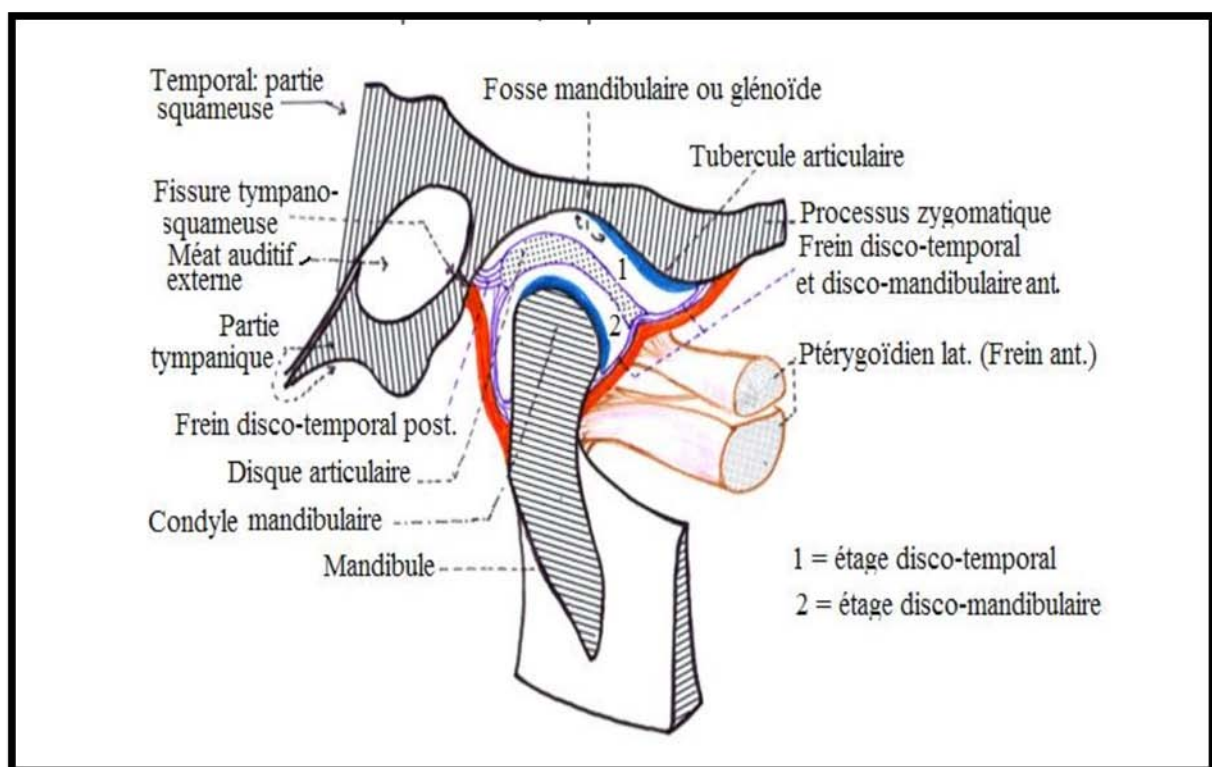


Figure 20: Schéma coupe sagittale de l'ATM (articulation temporo-mandibulaire) .(129)

1. Les surfaces articulaires :

1.1. Surface temporale:

La portion horizontale de l'écaille du temporal est creusée par une forte dépression elliptique, concave vers le bas, à grand axe oblique en avant et en dedans : la fosse mandibulaire. Elle est limitée par :

- En arrière : le méat acoustique externe et le tubercule zygomatique postérieur.
- En avant : par le tubercule articulaire
- En dehors : par la racine longitudinale du processus zygomatique
- En dedans : par l'épine du sphénoïde.

La fosse mandibulaire est divisée en deux champs par la scissure pétro-tympano-squameuse :

- Antérieur : préglasérien, squameux recouvert de tissu articulaire fibreux
- Postérieur : rétroglasérien, tympanal, extracapsulaire non articulaire.

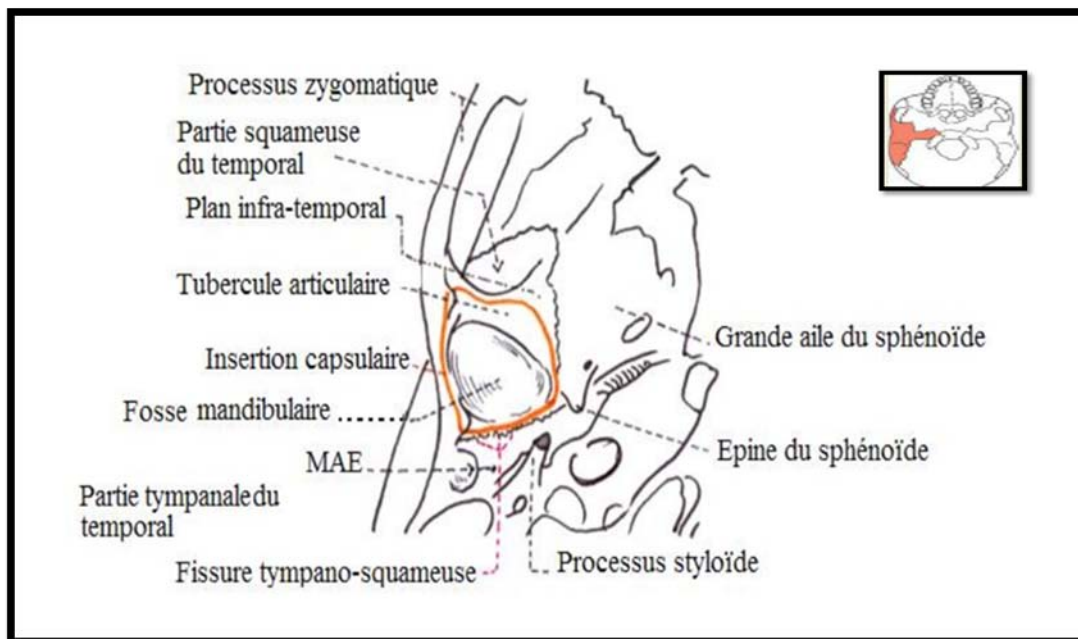


Figure 21 : Surface articulaire temporale. (129)

Le tubercule articulaire est schématiquement semblable à une sorte de cylindre grossier à grand axe à peu près parallèle à celui de la fosse mandibulaire, c'est-à-dire oblique en avant et en dedans. Il se termine en dehors au niveau du tubercule zygomatique antérieur à la jonction avec la racine longitudinale du zygoma (la cavité glénoïde loge au repos le condyle mandibulaire). Il est convexe d'avant en arrière et transversalement parce qu'il est recouvert de tissu articulaire fibreux.

1.2. Condyle mandibulaire : (95)

Est une éminence ellipsoïde oblongue à grand axe transversal de dehors en dedans et d'avant en arrière. Elle surmonte le col situé à l'angle postéro-supérieur de la branche montante .

Son grand axe présente la même obliquité que celui du condyle temporal et les deux condyles forment entre eux un angle de 130 à 140°. Sa face supérieure en « dos-d'âne » présente deux versants réunis par une crête mousse transversale et deux angles.

Le **versant antérieur** : convexe, recouvert de fibrocartilage est articulaire. Il regarde en avant et en haut, faisant face à la pente condylienne du condyle temporal .

Le **versant postérieur** : aplati, regarde en haut et en arrière,

Il n'est pas articulaire et se prolonge, sans transition, par le bord postérieur de la Branche montante.

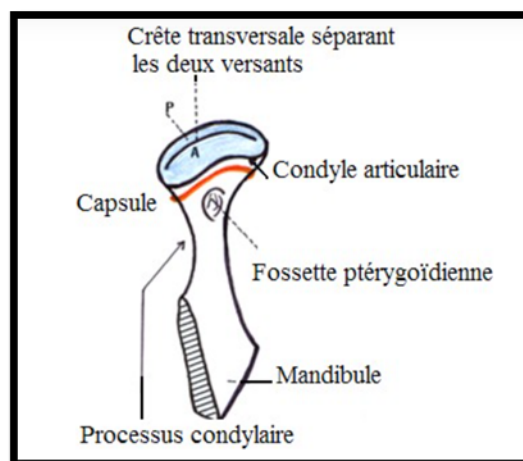


Figure 22 : Vue antérieure de la surface articulaire mandibulaire (129).

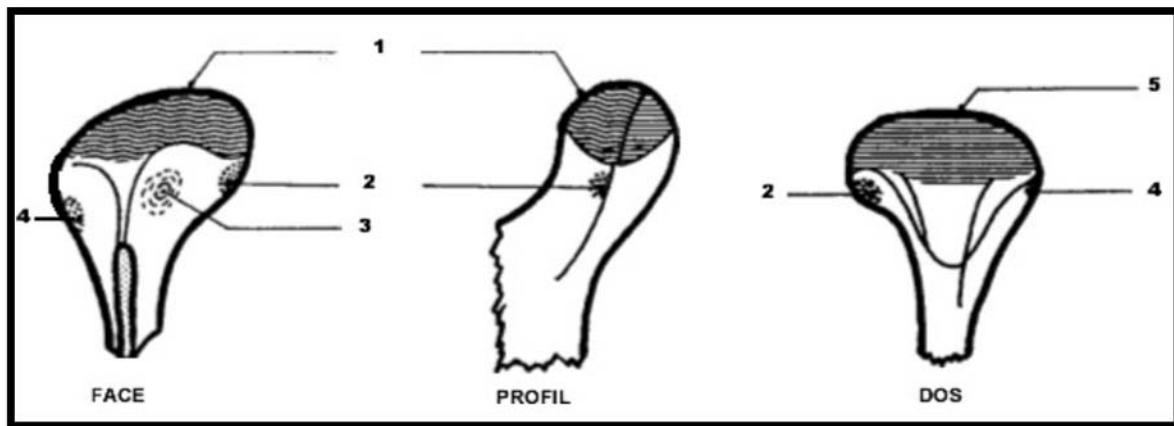


Figure 23: Surface articulaire mandibulaire (108)

1. Versant antérieur articulaire. 2. Tubercule interne, ligament latéral interne. 3. Insertion du ptérygoïdien externe. 4. Tubercule externe, ligament latéral externe. 5. Versant postérieur non articulaire.

1.3. Appareil discal ou ménisque interarticulaire : (1-4-96-108-107)

Lentille biconcave présentant un bourrelet périphérique et un centre aminci, nécessaire au bon fonctionnement de l'ATM du fait de la convexité des surfaces articulaires. Il joue plusieurs rôles, mécanique (souple, il adapte sa forme aux surfaces articulaires), proprioceptif et morphogénétique. Il présente à décrire :

- **Une face supérieure** : Elle présente une double convexité qui répond en avant au condyle temporal et en arrière à la face antérieure de la cavité glénoïde.
- **Une face inférieure** : concave, se moule sur la convexité antérieure du condyle jusqu'à la crête transversale .
- **Un bord antérieur** : mince, qui se continue par une lame tendineuse ou frein méniscale antérieur.
- **Un bord postérieur** : épais, qui se continue par un frein postérieur se jetant dans la suture tympanosquameuse.
- **Lame prédiscale** : zone tendineuse qui reçoit les insertions des muscles ptérygoïdien latéral (faisceau antéromédial), masséter et temporal (groupe antérolatéral).
- **Zone retro laminaire** : zone d'attache postérieure est constituée par une lame commune, celle-ci est le prolongement postérieur du ptérygoïdien latéral et du frein discal postérieur

Le ménisque interarticulaire est constitué de fibres de collagène orientées dans les trois directions de l'espace pour résister aux forces exercées sur lui par les trois muscles : Ptérygoïdien Lateral , Temporal et Masséter et cloisonne l'articulation en deux compartiments ;supérieur(disco-temporal) et inférieur (disco-mandibulaire ou condylo-discal) .

Au repos et en occlusion d'intercuspitation maximale (OIM), la tête et le disque se logent dans la fosse glénoïde de l'os temporal.

Le ménisque sépare l'ATM en deux zones : une zone temporo-méniscale (supra-discale), et une zone méniscale-mandibulaire (infra-discale). Le disque avec la synoviale intervient pour réduire les effets du frottement aux contacts **(107)**.

L'appareil discal, auquel participent également un faisceau profond du muscle masséter et un faisceau postérieur du muscle temporal, joue les rôles fondamentaux mécanique, proprioceptif et morphogénétique, au sein de l'ATM.

Il est illusoire d'espérer un bon résultat fonctionnel, même après réduction anatomique des fragments osseux, si l'appareil discal est lésé.

Les défauts de réduction des fractures mandibulaires, source de malocclusion, retentissent plus ou moins rapidement sur les articulations temporomandibulaires (syndrome algodysfonctionnel de l'appareil manducateur, arthrose). Enfin les deux articulations étant couplées, l'atteinte d'une articulation retentit de façon inéluctable sur l'autre.

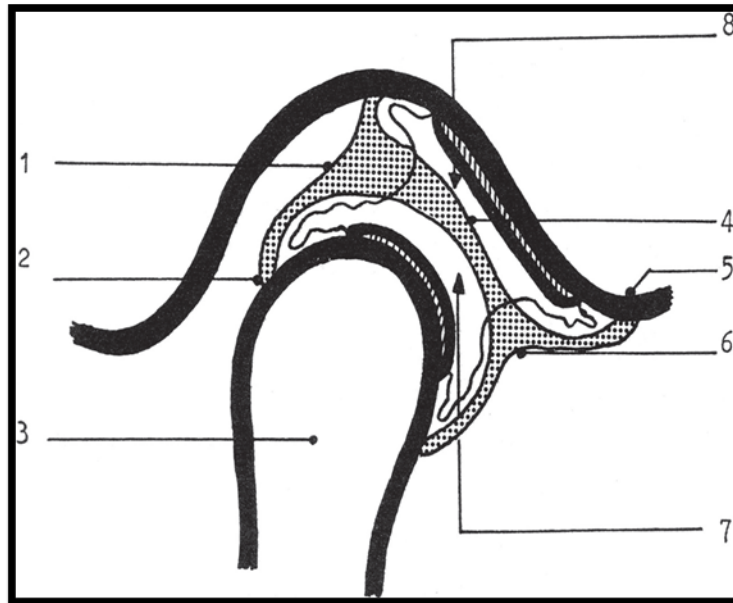


Figure 24 : Ménisque théorique.(1)

1. Frein méniscal postérieur. 2. Capsule. 3. Condyle mandibulaire.
4. Ménisque. 5. Condyle temporal. 6. Frein méniscal antérieur.
7. Articulation ménisco-mandibulaire. 8. Articulation temporo-méniscale

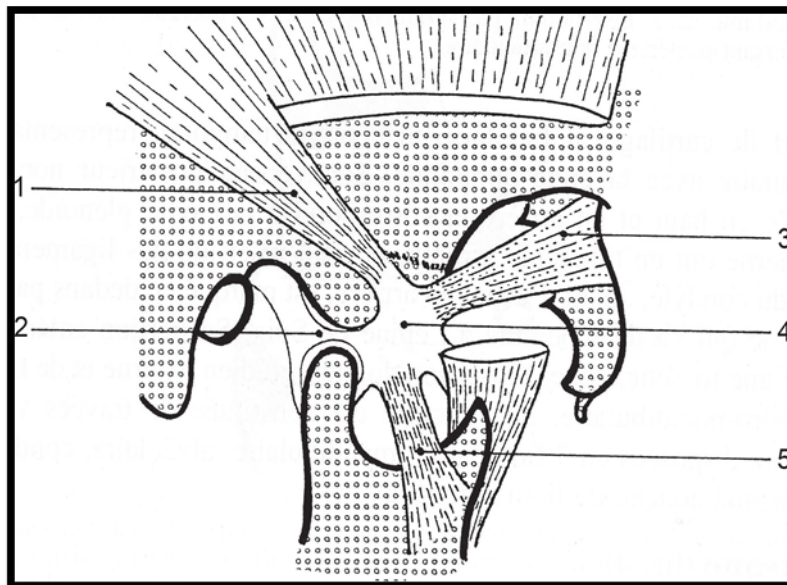


Figure 25: Muscles du complexe dynamique du ménisque.(1)

1. Faisceau du temporal. 2. Ménisque. 3. Faisceau du ptérygoïdien
externe. 4. Lamme tendineuse préméniscale. 5. Faisceau du masséter

1.4. Moyens d'union :

- **Capsule :** Manchon fibreux, ses insertions temporales se font sur le bord antérieur du condyle en avant, sur la scissure de Glaser en arrière, à la base de l'épine du sphénoïde en dedans, sur les deux tubercules zygomatiques en dehors. Ses insertions mandibulaires se font sur le pourtour de la surface articulaire. Elle donne insertion en avant à quelques fibres du ptérygoïdien latéral.
- **Synoviale :** Elle tapisse la face interne ou profonde des deux articulations de la capsule. Il existe donc une synoviale propre à chacun des deux compartiments, le liquide synovial lubrifie l'articulation et ainsi facilite les mouvements articulaires.

- **Ligaments :**

Les ligaments au niveau de l'ATM assurent essentiellement la stabilité passive de l'articulation, nous pouvons les classer en ligaments intrinsèques et extrinsèques :

- **Les ligaments intrinsèques :**(107)

Le Ligament latéral externe : court, épais, en éventail ouvert en haut, placé sur la face externe de la capsule. Il est attaché à l'os temporal à partir du tubercule temporal jusqu'à la partie postérieure de la fosse temporale et au condyle dans la face postérieure du col condylien. Il limite à la fois les mouvements de propulsion et de rétropulsion.

Le ligament latéral interne : plus mince et moins résistant. Il s'insère en haut à l'extrémité interne de la scissure de Glaser et en bas, il s'attache à la face interne du col du condyle.

- **Les ligaments extrinsèques (accessoires) :**

Ont que très peu de fonctions dans la mécanique de l'ATM.

Le ligament Sphéno-mandibulaire : en forme d'éventail, tendue de l'épine du sphénoïde à la face interne de la branche montante où il circonscrit l'orifice d'entrée du canal dentaire inférieur. Il aurait un rôle important dans le maintien de l'axe de rotation globale mandibulaire.

Le ligament Stylo-mandibulaire : qui naît de l'apophyse styloïde et s'insère, en bas, dans la face interne de l'angle de la mandibule.

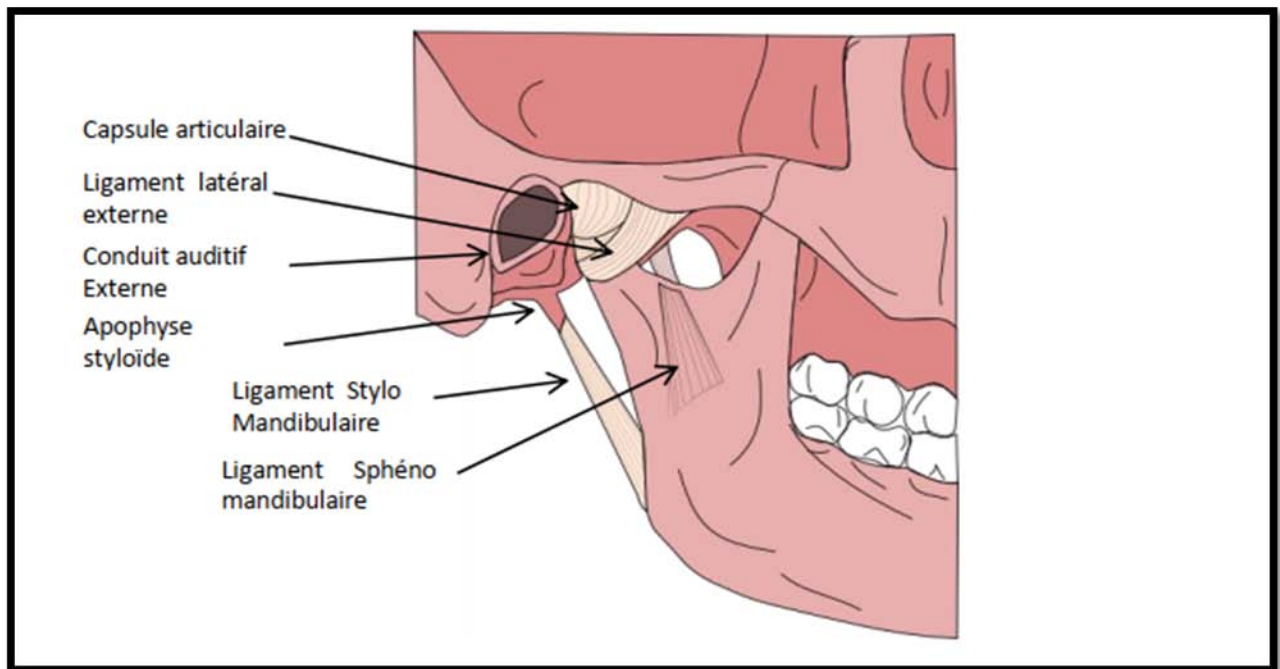


Figure 26: Vue sagittale, ligaments de l'ATM. Ligament latéral externe, ligament stylo mandibulaire et sur la face interne, le ligament sphéno mandibulaire. (107)

1.5. Vascularisation et innervation :

L'ATM est richement vascularisée, particulièrement par des collatérales de :

- L'artère temporale superficielle à sa face latérale ;
- L'artère temporale profonde postérieure à sa face antérieure ;
- L'artère tympanique antérieure à sa face médiale.

Le ménisque a pour particularité d'être vascularisé par des rameaux individualisés.

Les veines forment un manchon plexiforme drainé par les veines parotidiennes.

Les vaisseaux lymphatiques se déversent dans les ganglions prétragiens et parotidiens.

L'ATM et la région condylienne sont innervées par des pédicules du nerf mandibulaire, issus du trijumeau (Ve nerf crânien). Le nerf auriculo-temporal innerve la partie postérieure, externe et antéro-interne de l'articulation-temporo-mandibulaire.

- Le nerf masséter innerve la partie antérieure de l'articulation temporo-mandibulaire.
- Le temporal profond postérieur participe à l'innervation de la partie externe de l'ATM
- Leur innervation neurovégétative est importante. Synoviale, capsule et ligaments sont très riches en récepteurs sensoriels.

II. Anatomie fonctionnelle et bases biomécaniques :

A. Cinématique mandibulaire :

La cinématique mandibulaire est complexe et soumise à des mouvements tridimensionnels très variable. Elle fait intervenir trois éléments : l'articulation temporo-mandibulaire, le système musculaire et le système dentaire par le jeu de l'occlusion . (97)

Tous ces mouvements ne possèdent pas d'axes fixes : les mouvements de la mâchoire sont l'exemple même d'un mouvement autour d'axes instantanés et évolutifs, comme il est de règle en biomécanique .

Une conception simpliste du fonctionnement de cette articulation pourrait faire imaginer que le processus condylien tourne dans la cavité glénoïdale autour d'un axe situé au centre de courbure de cette cavité . Cependant, la réalité est toute différente :

Lors des mouvements d'ouverture le condyle avance sur le versant postérieur du condyle temporale, sans dépasser la crête .

Sur une vue latérale Langer avait mis en évidence, sur des cadavres, un axe de rotation passant par les têtes condylienne et qui se stabilise à proximité de l'épine de Spix ; point stable de la rototranslation mandibulaire lors de l'ouverture buccale.

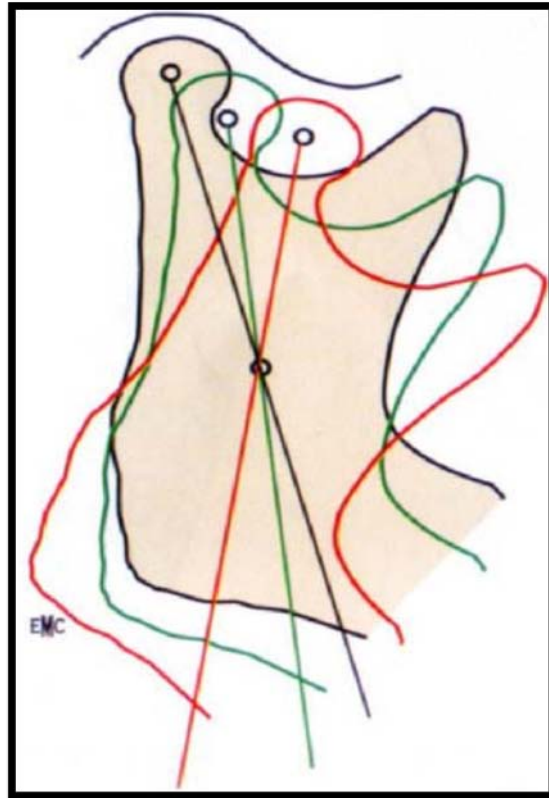


Figure 27 : Centre géométrique de la branche montante mandibulaire, à proximité de l'épine de Spix .(98)

Ceci , explique les difficultés de réduction de la luxation temporo-mandibulaire, car dans cette situation , le processus condyloire a outrepassé la crête du condyle temporale . Il ne peut revenir en arrière que si l'on abaisse fortement la partie postérieure de la mandibule par la poussée vers le bas des deux pouces introduits dans la bouche du patient , qui appuient sur les molaires inférieures les plus postérieures .

Dans une articulation aux mouvements si complexes, les axes ne peuvent être définis que par l'analyse des déplacements élémentaires. On peut décrire cinq types de mouvements autour de différents axes :

1. L'ouverture et la fermeture buccale :(3)

Lors de l'ouverture buccale, il se produit dans un premier temps une

rotation de l'ensemble du condylo-méniscale. Secondairement, le ménisque va se tendre, sous la pression musculaire, et réaliser un plan de glissement pour le condyle mandibulaire qui effectuera un déplacement en bas et en avant. L'ensemble de ces éléments agit en sens contraire lors de la fermeture buccale.

2. La pro et la rétro-pulsion :

Ces deux mouvements se déroulent dans un plan sagittal (99). La propulsion se fait par contraction bilatérale des muscles ptérygoïdiens latéraux, alors que la rétro-pulsion se fait par la contraction des fibres postérieures du temporal et des ptérygoïdiens médiaux (34).

3. La déduction et la latéralité :

L'articulation temporo-mandibulaire exécute des mouvements de déduction et de latéralité dans un plan horizontal (99). La déduction droite et gauche se fait par contraction unilatérale réciproque des muscles ptérygoïdiens latéraux (34). Au niveau du condyle, le mouvement sera différent selon qu'on est placé du côté travaillant ou du côté opposé.

Du côté travaillant, le déplacement latéral de la mandibule, appelé mouvement de Bennett, représente la distance parcourue par le condyle appelé ici pivotant. Le condyle opposé, dit orbitaire, se déplace en bas, en avant et en dedans selon une trajectoire qui va former un angle avec le plan sagittal appelé angle de Bennett (3).

B. Bases biomécaniques :

1. LA MANDIBULE EST UNE STRUCTURE A REVETEMENT TRAVAILLANT

L'os mandibulaire adapte sa structure interne et sa morphologie externe aux contraintes manducatrices (54). Selon Jourde et Vanneville (47–54–89) L'inertie de la mandibule serait assurée principalement par 2 travées de renforcement (poutre) :

- La **poutre basilaire** : qui longe le bord postérieur du ramus jusqu'au bord basilaire du corpus, répondant principalement à des contraintes en compression .
- La **poutre temporale** : issue du coroné et du condyle, empruntant les lignes obliques interne et externe, soumise essentiellement à des contraintes en tension (ou traction).
- La région symphysaire présente une architecture osseuse complexe du fait de la prédominance des contraintes en torsion ou en cisaillement.

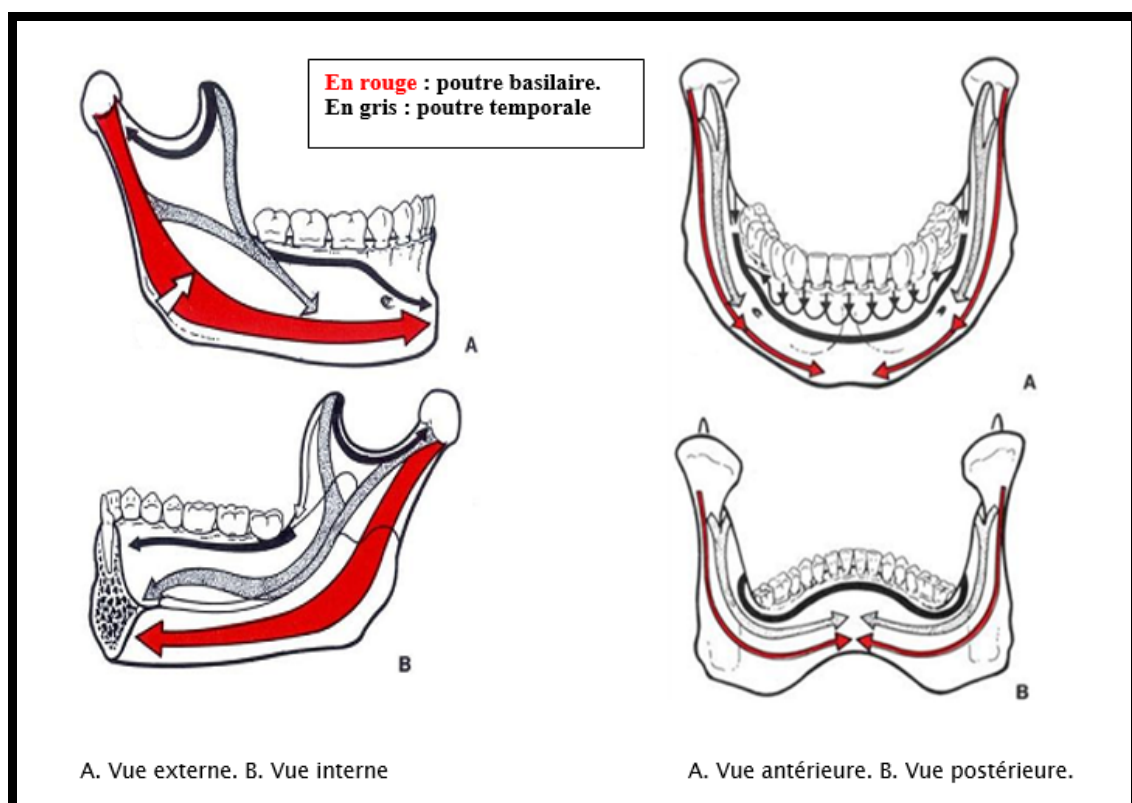


Figure 28: Les poutres mandibulaires. (89)

2. LA MANDIBULE EST UNE STRUCTURE SUSPENDUE EN PORTE A FAUX :

Le condyle est assimilé à un pion de centrage destiné à guider des mouvements complexes par l'étude des contraintes et des moments de force. Le calcul des moments de forces de serrage a permis de démontrer que les muscles élévateurs, véritable système musculaire suspenseur, contribuaient à encaisser les chocs et les pressions (100-89-102).

Selon JC Ferré et al (101). L'hypothèse selon laquelle les articulations temporo-mandibulaires subissent une pression au cours de la mastication doit être abandonnée vu que les muscles élévateurs constituent un vrai dispositif de suspension de la mandibule, subissant l'essentiel des contraintes développées au cours de la mastication.

Il est également à considérer que l'ensemble cranio-facio-mandibulo-hyoidien agit comme une structure suspendue. La comparaison d'un tel type de système avec les principes utilisés en robotique asservie, permet de comprendre qu'un tel type de structure autorise une extrême précision des mouvements dans les trois plans de l'espace avec la mise en jeu d'un minimum d'efforts.

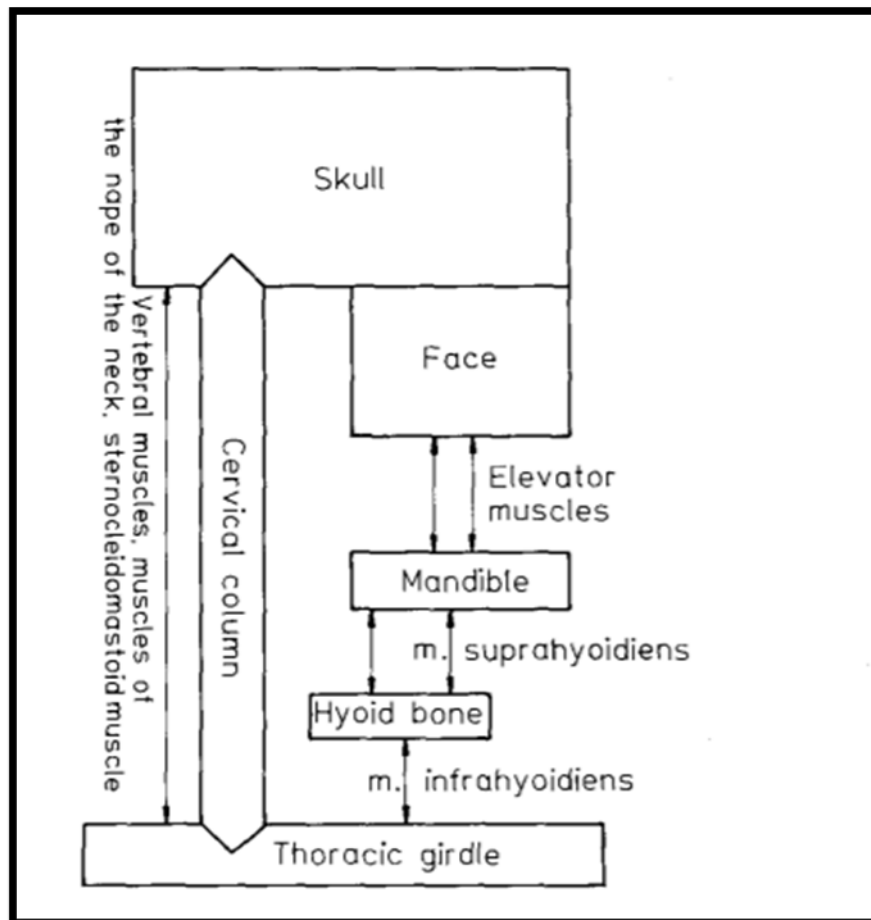


Figure 29 : L'ensemble suspendu crano-mandibulo-facial (101)

D'après les travaux de Champy et Geboas (103-104-102) , utilisant la théorie de la poutre en porte à faux et concernant essentiellement les fractures unifocales de la partie dentée de la mandibule ; les lignes idéales d'ostéosynthèse mandibulaire ont pu être déterminées.

Le siège des miniplaques malléables est ainsi biomécaniquement établi :

- Symphyse et parasymphyse : deux plaques superposées juxtabasilaires ;
- Branche horizontale : une plaque sous-apicale ;
- Angle : une plaque juxta-alvéolaire.

3. THEORIE DE FUSIBLE MECANIQUE : « DISPOSITIF DE SAUVEGARDE DES ROCHERS »

Lors des traumatismes mandibulaires, il peut se produire un impact des condyles au niveau des rochers ; la sauvegarde de ces derniers semble due à l'intervention de trois facteurs bien particuliers (100–102) :

- Musculaire :

Les muscles élévateurs qui absorbent une partie de l'énergie cinétique due au traumatisme.

- Articulaire :

L'ensemble articulation temporo-mandibulaire et le plexus veineux ptérygoïdien joue un rôle dans la dispersion de l'énergie cinétique induite par le traumatisme.

- Mandibulaire :

Les sièges préférentiels des fractures peuvent être assimilés à des fusibles mécaniques. En effet, en cas de traumatisme appliqué à la pointe du menton, il se produit une série de fractures séquentielles et programmées d'arrière en avant, intéressant selon l'intensité croissante de ce traumatisme, d'abord la région sous condylienne, puis la région angulaire, enfin les régions paramédiane et médiane. Les sièges préférentiels des fractures, véritables fusibles mécaniques, constituent donc des zones de fragilité de la mandibule.

DISCUSSION

I. Etude épidémiologique :

A. La fréquence :

Les fractures du condyle mandibulaire constituent une proportion importante dans la traumatologie maxillo-faciale, à ce propos ces fractures représentent 17,5% à 52% des fractures mandibulaires. (5-8-23-27-52)

La proportion du traitement chirurgical par rapport aux autres méthodes thérapeutiques selon Yao S et al/ de était de 47,6 %. (28)

Ceci rejoint les résultats de notre étude ou l'approche chirurgicale a été indiquée devant 46% des patients avec fracture du condyle mandibulaire ; en effet avec l'avènement de l'ostéosynthèse rigide par plaque et le développement de plusieurs techniques chirurgicales abordant la région condylienne sans encombre ; de nos jours plusieurs équipes chirurgicales optent de plus en plus vers l'ORIF (Open Reduction and internal fixation). (52)

B. L'âge :

Les fractures du condyle mandibulaire sont l'apanage des jeunes adultes, du fait que c'est la population la plus active et la plus impliquée dans des activités à risque exposant aux traumatismes.

L'âge moyen de nos patients était de 31.8 ans ce qui rejoint les études H-H Zhou(10) et N. Kadlub (11) .

Tableau VI : Répartition selon l'âge dans la littérature

Année	Auteur	Effectifs	Moyennes d'âge
2008	N. Kadlub et al (11)	39	28
2013	H-H Zhou ET al (10)	549	30.12
2017	Swosti Thapa et (5)	166	37.06
2021	Notre série	23	31.8

C. Le sexe

Les rapports publiés à ce jour montrent que la fréquence des fractures du condyle mandibulaire est beaucoup plus élevée chez les hommes que chez les femmes, avec un sexe ratio variant entre 3.1 à 5.7 (5–8–9), ceci rejoint les résultats de notre étude où le sexe ratio était de 6.7, on peut expliquer cela par (18) :

- La forte présence masculine parmi la population active.
- La fréquence de leurs comportements à risque lors des pratiques sportives et lors de la conduite routière.
- Leur grande implication dans les actes de violence.

Cependant, indépendamment du niveau de développement du pays, nous remarquons que les femmes restent peu ou pas exposées aux métiers et sports à risque, ce qui explique l'indiscutable prédominance masculine dans la littérature.

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

Auteurs	Effectifs	Sexe ratio
R . SAWAZAKI , Brazil 2010 (9)	263	3.1
ZACHARIADES, 2006. Grèce(8)	466	5.7
SWOTI THAPA ,2017, Chine(5)	166	3.25
Notre série	23	6.7

D. Étiologies :

Les étiologies des fractures mandibulaires varient d'un pays à un autre en fonction des facteurs socio-culturels et environnementaux (10) :

En effet, certains auteurs citent les AVP comme la principale cause des fractures du condyle mandibulaire (8–9–10–12), d'autres concluent que les chutes et les rixes sont les premières causes des fractures du condyle mandibulaire. (10–13–14–15).

Dans notre série les accidents de la voie publique (AVP) sont la cause la plus fréquente des fractures du condyle mandibulaire 73.91% ce qui concorde avec la littérature des pays en voie de développement (9–10–16).

Ceci peut être expliqué par :

- L'excès de vitesse.
- L'augmentation remarquable des nombres de véhicules.
- Le manque de prise de précaution. (Absence de port de casque chez les motocyclistes et les cyclistes ; absence de port de ceinture de sécurité)
- Le manque d'entretien des véhicules.
- Le non-respect du code de la route .
- L'insécurité routière.
- L'alcoolisme .
- La fatigue et la somnolence .

Malgré les efforts déployés par les autorités publiques dans le domaine de la sécurité routière, le nombre de victimes n'a pas diminué de manière substantielle, et les AVP sont considérés comme un des facteurs de risque majeurs en pathologie traumatique.

- Les agressions et les chutes viennent en 2^{ème} et 3^{ème} lieu, ces données étaient similaires à l'étude de Singh et al. (17)
- La crise sociale aggravée par le chômage et l'essor grandissant de la pauvreté, entretiennent le fléau de la criminalité, d'où le taux élevé des agressions qui en ressort dans notre série. (17.4%).

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

Étiologies	AVP	Agressions	Chutes
ZACHARIADES et al, 2006. Grèce (6)	61%	13.8%	25.2%
Singh v et al (17)	65%	20%	12%
Notre série	73.91%	17.4%	8,7%

II. Étude clinique et radiologique :

A. Examen général :

Les fractures du condyle mandibulaire s'inscrivent parfois dans le cadre d'un polytraumatisme ou d'un traumatisme crânio-facial d'où la nécessité d'une évaluation sommaire et d'une collaboration multidisciplinaire à la recherche de lésions vitales.

Cette évaluation se fait à la recherche d'urgences vitales extra-faciale (urgences traumatolo-orthopédique, neurochirurgicale, thoracique...) et d'urgences faciales (asphyxie, hémorragie) .

B. Gestes d'urgence :

Destinés aux polytraumatisés et aux grands traumatisés crânio- ou maxillo-faciaux, les gestes d'urgence doivent maintenir ou rétablir les fonctions vitales respiratoire et hémodynamique. Les trois lettres A, B, C, utilisées par les auteurs anglo-saxons, sont un bon moyen mnémotechnique pour se rappeler ces gestes.

- | | |
|-------------------|---|
| A (Airway) : | <ul style="list-style-type: none">- Dégager les voies aérodigestives supérieures ;- Mettre le blessé en position latérale de sécurité (PLS) en maintenant la rigidité cervicale en cas de doute sur une lésion cervicale |
| B (Breathing) : | Maintenir le flux aérien et la liberté des voies aériennes. |
| C (Circulation) : | <ul style="list-style-type: none">- Arrêter l'hémorragie .- Traiter l'état de choc .- Entreprendre la réanimation guidée par le pouls et la tension artérielle. |

C. Examen maxillo-facial :

Après avoir éliminé les urgences qui peuvent mettre en jeu le pronostic vital et/ou fonctionnel du patient un examen maxillo-facial s'impose :

Le diagnostic de fracture du condyle mandibulaire repose sur le trépied : interrogatoire, examen clinique et imagerie.

1. Interrogatoire : (19-20)

- Se fait avec le patient ou son entourage.
- Étape très importante qui représente le premier temps de l'examen clinique et qui établit également le premier contact avec le patient et permet de :
 - Rassurer le patient : la crainte d'un visage défiguré.
 - Enregistrer les données concernant l'état civil (nom, âge, etc..).
 - Se renseigner sur la date et l'heure du traumatisme.
 - Rechercher les circonstances de survenue.
 - Demander les troubles fonctionnels ressentis subjectivement par le patient.
 - Rechercher les antécédents pathologiques pertinents.

2. Examen clinique : (19-22-33)

L'examen clinique en maxillo-facial est bilatéral et comparatif et se fait en deux temps :

2.1. Examen cervico facial (exobuccal) :

L'inspection a déjà débuté, pendant l'interrogatoire. L'observation de certains signes est parfois évidente (tuméfaction pré-tragienne, asymétrie faciale, etc.), mais l'examen doit être poursuivi méthodiquement, en sachant que la sphère cervico-faciale s'apprécie étage par étage.

Elle permet aussi de caractériser les plaies quand elles existent : linéaire simple (arme blanche), contuse par agent contondant (verre), avec perte de substance. Selon la topographie de l'atteinte, des éléments anatomiques dits « nobles » peuvent être impliqués :

- Le canal salivaire de Sténon.
 - Le nerf facial ou ses branches et rameaux de division dans la joue, en particulier sur une ligne joignant le tragus à la commissure labiale, avec atteinte variable de la mimique.
 - La glande submandibulaire et son canal excréteur, le rameau mentonnier du nerf facial dans la région submandibulaire.

L'inspection détecte également une contusion, une tuméfaction, une ecchymose ou un hématome, une asymétrie de la face ou une augmentation de sa dimension verticale.

Une attitude bouche entrouverte, laissant parfois s'écouler un peu de salive sanguinolente, peut suggérer l'existence d'une fracture de la mandibule, mais aussi d'atteintes dentaires par réflexe antalgique ou de la formation d'un hématome dans la région postérieure de la mandibule.

La palpation note la présence d'un point douloureux exquis, une modification des reliefs, la perception d'une marche d'escalier ou d'un décalage, la mobilité anormale de segments osseux ou de l'arcade dentaire, la présence d'une crépitation sous-cutanée signant la présence d'air.

La palpation des repères osseux qui représentent les pare-chocs naturels de la face constitue un élément d'orientation diagnostique particulièrement important.

L'ouverture buccale est évaluée dans son amplitude, son trajet, son caractère algique ou non. Elle peut être impossible, diminuée et/ou déviée ou présenter une course sinusoïdale. Les autres mouvements, propulsion et diduction, sont également étudiés.

Lèvres écartées, on examine l'occlusion dentaire, dont les anomalies peuvent se traduire par un défaut d'alignement, une béance antérieure, un contact prématuré au niveau de la région molaire, un diastasis interdentaire évoquant une fracture sagittale. L'existence de troubles antérieurs de l'occlusion peut gêner l'évaluation des anomalies liées au traumatisme.

2.2. Examen de la cavité buccale (endo buccale) : (21-22)

- Une plaie de la muqueuse jugale, linguale, palatine ou labiale peut prolonger une atteinte cutanée ;
- Une atteinte parodontale avec déchirure de la muqueuse attachée, la présence de sang au collet et une mobilité dentaire signant une atteinte alvéolodentaire.
- L'état dentaire proprement dit est évalué, à la recherche de contusion, fracture, subluxation ou luxation, en prenant soin de préciser si possible l'état antérieur, le type de denture (définitive, mixte ou lactéale), l'existence de prothèses fixes ou mobiles, l'état des dents situées dans le foyer de fracture.

La palpation endobuccale doit être prudente : dans les fractures sans déplacement, une mobilisation par palpation bimanuelle douce du foyer de fracture peut entraîner une béance de la plaie muqueuse et un diastème dentaire. Cette manœuvre peut être remplacée par la morsure sur une cale placée en arrière du siège présumé de la fracture, ce qui déclenche une douleur et une légère mobilité du foyer de fracture.

2.3. Examen neurologique

Cet examen consiste à étudier :

- Le nerf trijumeau (V) à la recherche d'une hypo- ou d'une anesthésie dans le territoire du nerf mentonnier, traduisant la compression, l'élongation ou la section du nerf alvéolaire inférieur dans son trajet intra osseux (souci médico-légal) .

- Le nerf facial (VII) à la recherche d'une parésie ou d'une paralysie faciale posant le problème de son atteinte intracrânienne (fracture du rocher) ou extra crânienne (fracture du condyle).

Dans notre série, les signes cliniques sont dominés par la douleur, l'œdème, la limitation de l'ouverture buccale et la malocclusion dentaire.

D. Examen radiologique

1. Les radiographies standards : (22-33)

Orienté par l'examen clinique, le bilan radiologique permet dans la majeure partie des cas de confirmer le diagnostic, de dénombrer, de localiser les traits de fracture et de préciser les déplacements .

Elles sont dominées par l'orthopantomogramme (ou l'incidence panoramique) qui permet d'obtenir, sur un même cliché ; une vue étalée de la totalité de la mandibule et de l'ensemble de la denture.

Cependant l'orthopantomogramme présente des inconvénients car il nécessite une certaine autonomie du patient et au niveau symphysaire on retrouve souvent une superposition des densités osseuses. (21)

Le cliché panoramique présente aussi des limites qui peuvent fausser le diagnostic de fracture du condyle mandibulaire dans certains cas :

- o Enfant moins de 4 ans.
- o Fracture condylienne haute vraie.
- o Patient comateux.

D'autres incidences peuvent s'avérer utiles lorsque le cliché panoramique n'est pas réalisable ou en complément radiologique :

1. L'incidence face basse ou Worms-Bretton : donne une vue symétrique, très allongée de l'arc mandibulaire de face. Ce cliché permet l'étude des Ramus, des angles, des condyles et de la partie postérieure de la branche horizontale.
2. L'incidence maxillaire-défilé : étudie la portion dentée, à droite ou à gauche et plus précisément la région de l'angle et le ramus. Ce cliché est plus particulièrement demandé en cas d'impossibilité de réalisation de l'incidence panoramique (il peut être effectué au lit du malade).
3. Incidences Trans-orbitaire de Zimmer et le Parma modifié : Ces deux incidences peuvent être utiles pour préciser le type des fractures condyliennes
4. Incidence de Schuller : met en évidence l'articulation temporo-mandibulaire et le condyle mandibulaire ainsi que leur positionnement au cours des mouvements d'ouverture et fermeture de la bouche .

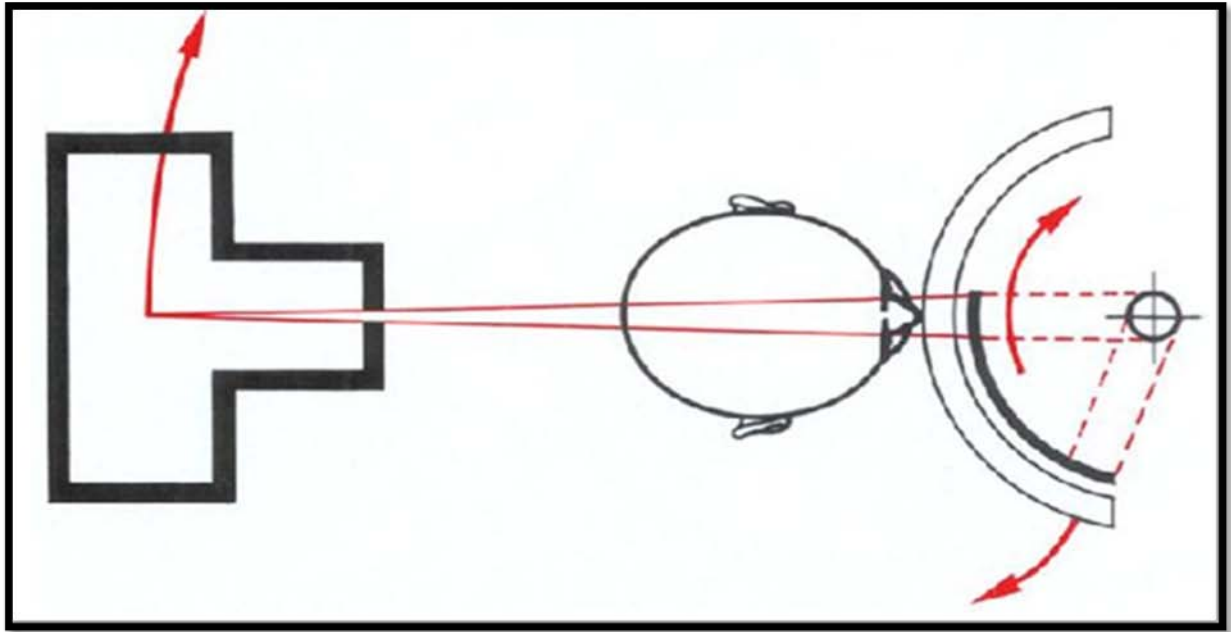


Figure 30 : Orthopantomogramme – Technique.(22)

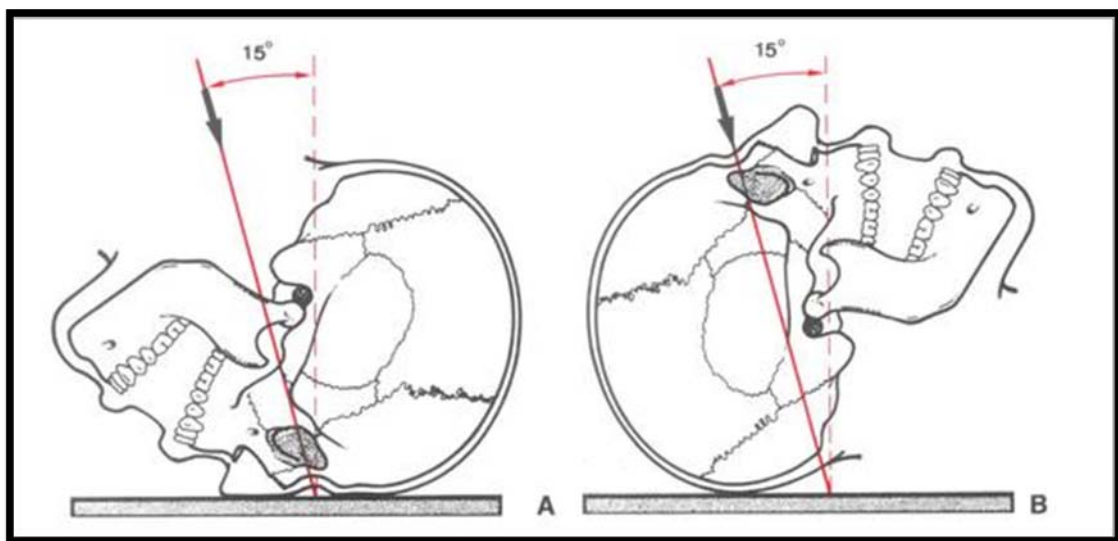


Figure 31 : A. Incidence face basse: Technique. B. Incidence de Worms-Bretton: Technique.

(22)

- Dans notre étude aucun patient n'a bénéficié d'une de ses incidences.
- L'orthopanthomogramme a été réalisé chez la totalité de nos patients soit en urgence ou différé.

2. Tomodensitométrie

La tomodensitométrie a prouvé sa supériorité en termes de précision par rapport au cliché panoramique dans l'exploration de la région condylienne. (21-22-23-24) Elle donne un maximum de renseignements sur le nombre, l'aspect des fragments et leur déplacement sans manipulation excessive du patient.

La TDM offre également l'avantage de réaliser en parallèle un bilan lésionnel crânio-cérébral, rachidien et du tiers moyen de la face en cas de polytraumatisme (25-26-51).

La reconstruction 3D retrouve son intérêt dans la vue d'ensemble des fractures condyliennes non déplacées lorsqu'elles se trouvent entre deux plans de coupe. (22-29-31-32)

Dans notre étude une TDM faciale a été réalisée d'emblée chez 30% des patients dans les situations suivantes :

- o Cliché panoramique suspect.
- o Pour établir un bilan lésionnel maxillo-facial dans le cadre d'un polytraumatisme .
- o Fracture condylienne haute.
- o Suspicion d'enfoncement de la cavité glénoïdale
- o En complément du bilan standard pour préciser la taille d'un fragment capital pour la décision thérapeutique.



Figure 32 : TDM faciale coupe axiale qui met en évidence une fracture sous condylienne basse avec luxation antéromédiale à 90 degré.
(Iconographie du service de chirurgie Maxillo-faciale HMA (hôpital militaire Avicenne))

3. L'imagerie par résonance magnétique :

L'IRM peut être très utile en préopératoire, afin de renseigner sur l'intégrité de l'appareil discal souvent mise sous tension surtout lors des fractures du condyliennes hautes. (44)

L'IRM est indiquée après chirurgie du condyle, afin de vérifier la bonne réduction de l'appareil disco-ligamentaire en cas de signe de dysfonctionnement de l'ATM ou en cas de lésion cérébrale associée. (41-43)

Dans notre série, nous n'avons aucune indication à l'utilisation de l'IRM.

Nos indications radiologiques s'accordent avec les données de la littérature (22–29) : selon lesquelles, dans la pratique courante, la TDM n'est pas systématique, et l'orthopantomogramme restant l'examen de 1ère intention.

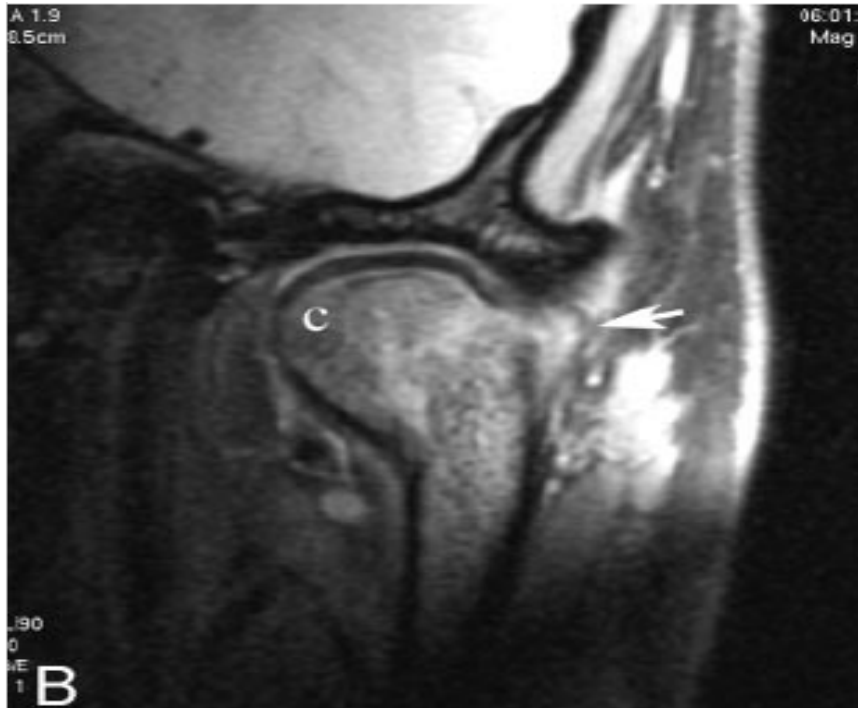


Figure 33 : IRM coupe frontale qui met en évidence une fracture condylienne haute avec une avulsion du disque articulaire (c). (39)

III. Formes cliniques :

A. Formes topographiques : (28–30–36)

- Un large éventail de systèmes de classification est actuellement utilisé à l'échelle internationale, ce qui rend difficile la comparaison entre les résultats des traitements.
- L'application universelle d'un système de classification unique est extrêmement
- Controversée, voire impossible, en raison de la variabilité de la terminologie. L'utilisation du terme "dislocated" en (Europe continentale) est équivalent à "displaced" en (USA et Grande-Bretagne), et le terme "luxated" en (Europe continentale) est équivalent à "dislocated" en (USA et Grande-Bretagne) (105).

- La position anatomique de la fracture est la composante la plus importante de tout système de classification (105).
- Dans notre étude nous avons adopté la classification de Loukota approuvée par le groupe de recherche d'ostéosynthèse de Strasbourg (S.O.R.G) et qui apporte une définition précise des termes « col condylien » et fractures de la « base condylienne ».
- Elle propose une ligne A passant par l'échancrure sigmoïde, et permet la séparation entre les fractures du col condylien (fractures sous condyliennes hautes) , les fractures de la base du condyle (fractures sous condyliennes basses) et y ajoute les fractures de la tête condylienne (les fractures capitales) (105–106).
- **Fracture diacapitulaire** (au travers de la tête du condyle) : Le trait de fracture part de la surface articulaire et peut s'étendre au-delà de la capsule.

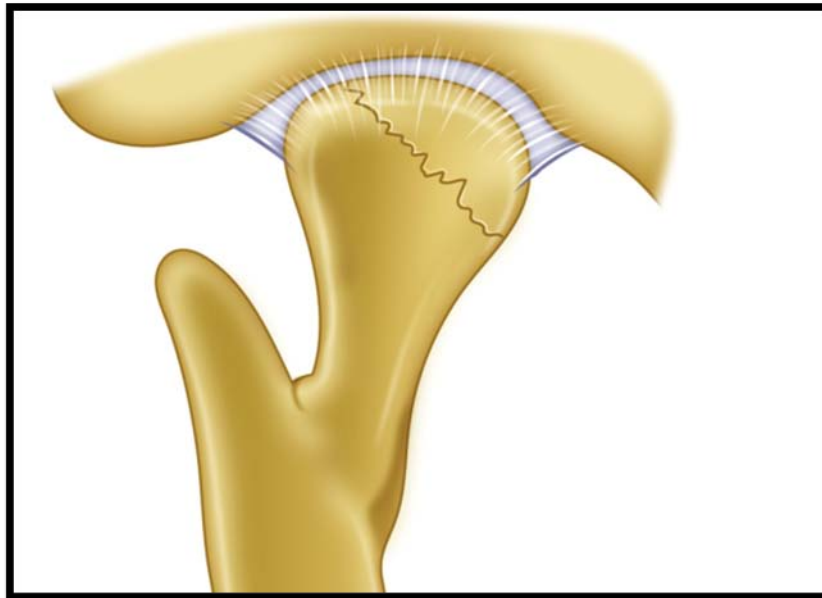


Figure 34 : Fracture diacapitulaire du condyle mandibulaire selon Loukota.(106)

- Fracture du col condylien (fracture condylienne haute) : Le trait de fracture commence quelque part au-dessus de la ligne A. Plus de la moitié du segment fracturaire doit résider au-dessus de la ligne A.

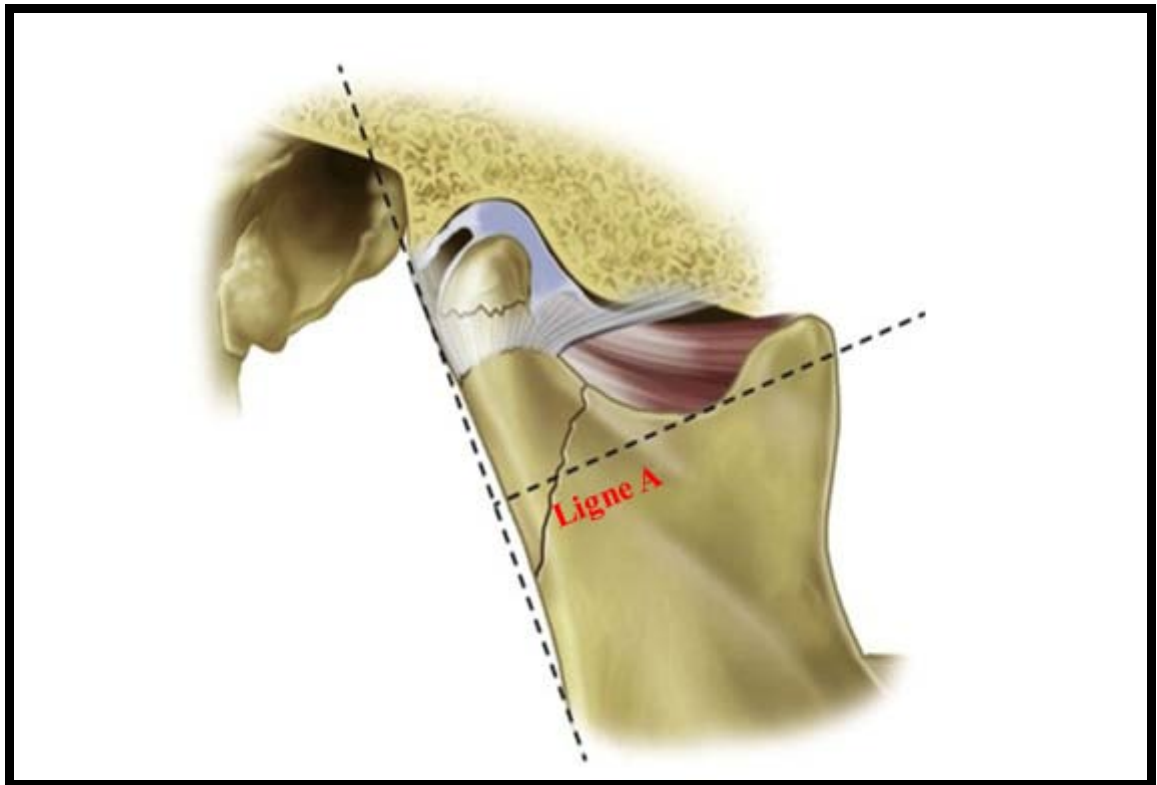


Figure 35 : Fracture sous condylienne haute (fracture du col) selon Loukota.(106)

- **Fracture de la base condylienne** (fracture sous condylienne basse) : Le trait de fracture passe en arrière du foramen mandibulaire et, dans plus de la moitié, sous la ligne A

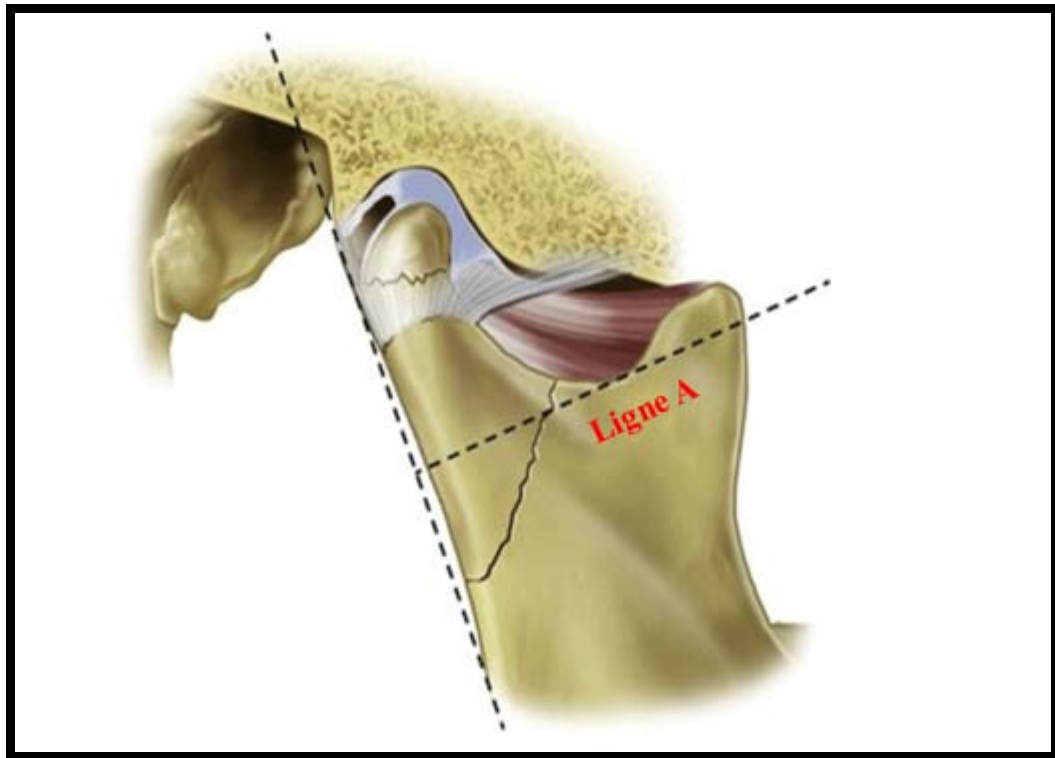


Figure 36 : Fracture sous condylienne basse (fracture de la base) selon Loukota.(106)

- Cette classification a été analysée rétrospectivement par une cohorte de patients présentant des fractures condyliennes, Cenzi et al (46) ont pu conclure que la classification de Loukota:
 - Est simple d'usage .
 - Peut aider et orienter l'approche thérapeutique et prédire leurs résultats .
 - Mais n'informe pas sur le degré de déplacement ou la luxation condylienne.
- Dans notre étude seules les fractures sous condyliennes étaient prises en charge chirurgicalement.

B. Formes selon le site de fracture :

La majorité des patients inclus dans notre étude ont présenté des fractures condyliennes unilatérales (78,2%) ce qui concorde avec les données de la littérature.

(9-10-30)

Selon Helke et Harger (38), l'énergie appliquée sur la mandibule est distribuée, affectant le point le plus faible (région condylienne) , et entraînant une rupture par traction et flexion à ce point ; ceci explique la fréquence élevée des fractures unilatérales.

C. Formes associées :

Les fractures du condyle mandibulaire entrent le plus souvent dans le cadre d'un polytraumatisme cranio-facial d'où leur association fréquente avec d'autres fractures du massif facial.

La connaissance des lésions associées est un paramètre important avant la prise de décision thérapeutique pour les fractures condyliennes.

Dans notre étude 57,1% des patients présentaient des fractures associées du massif facial. Cela concorde avec les données de Zhou HH et al (10). qui rapportent que les fractures du condyle mandibulaire entrent le plus souvent dans le cadre de polytraumatismes et sont souvent associées à d'autres fractures faciales (65% des patients présentaient des fractures associées).

L'atteinte de la région symphysaire et parasymphysaire était la plus fréquente dans notre série (34,8%) ceci concorde avec la littérature et peut être expliqué par le fait que la région symphysaire est la zone de fusion des bourgeons mandibulaires qui est donc une zone de faiblesse (35).

Les fractures de l'angle mandibulaire et du ramus étaient rare (13,04%) par le fait que cette zone est protégée par une sangle musculaire qui amortie l'impact des traumatismes et réduit le risque fracturaire (9).

IV. Considérations thérapeutiques :

A. Les fractures Dia capitulaires (articulaires) :

Diverses méthodes ont été décrites pour la gestion des fractures de la tête condylienne mandibulaire, mais aucun consensus n'a été établi. (40)

Certaines équipes tentent l'ostéosynthèse de ces fractures par vissage en compression car la tête du condyle mandibulaire est constituée d'une corticale externe et d'un os spongieux. (50)

La voie pré auriculaire était la plus utilisée et les indications opératoires étaient : (45-50)

- o Bascule du condyle plus de 60°.
- o Raccourcissement de la branche montante plus de 5mm.
- o Lorsque la vascularisation du condyle est compromise et le risque d'ankylose temporo-mandibulaire est accru.

D'autres auteurs suggèrent également que l'ostéosynthèse de ce type de fracture serait meilleure avec du matériel résorbable. (38)

Cependant, les articles publiés soutenant la supériorité du traitement chirurgical (ORIF) par rapport au traitement orthopédique (BMM) pour les fractures capitulaires sont limités (40) .

L'étude publiée par Trost O et al et qui avait comme objectif d'évaluer l'évolution de la prise en charge chirurgicale des fractures condyliennes entre 2005 et 2012 a démontré que seulement 35% des équipes chirurgicales en France adoptaient une prise en charge chirurgicale devant les fractures capitulaires alors que 65% des équipes ne les opéraient jamais. (52)

Dans notre contexte l'ostéosynthèse n'est pas une option thérapeutique devant les fractures capitulaires en raison de :

- o L'espace chirurgical étroit au niveau de l'articulation temporo-mandibulaire.

- o Les difficultés de fixation des ligaments aux petits fragments capitulaires.
- o La vascularisation précaire de la tête du condyle mandibulaire.
- o L'indisponibilité actuelle de matériel d'ostéosynthèse résorbable.

Pour cela, nous préconisons les traitements fonctionnels et orthopédiques en premier lieu devant les fractures articulaires du condyle mandibulaire

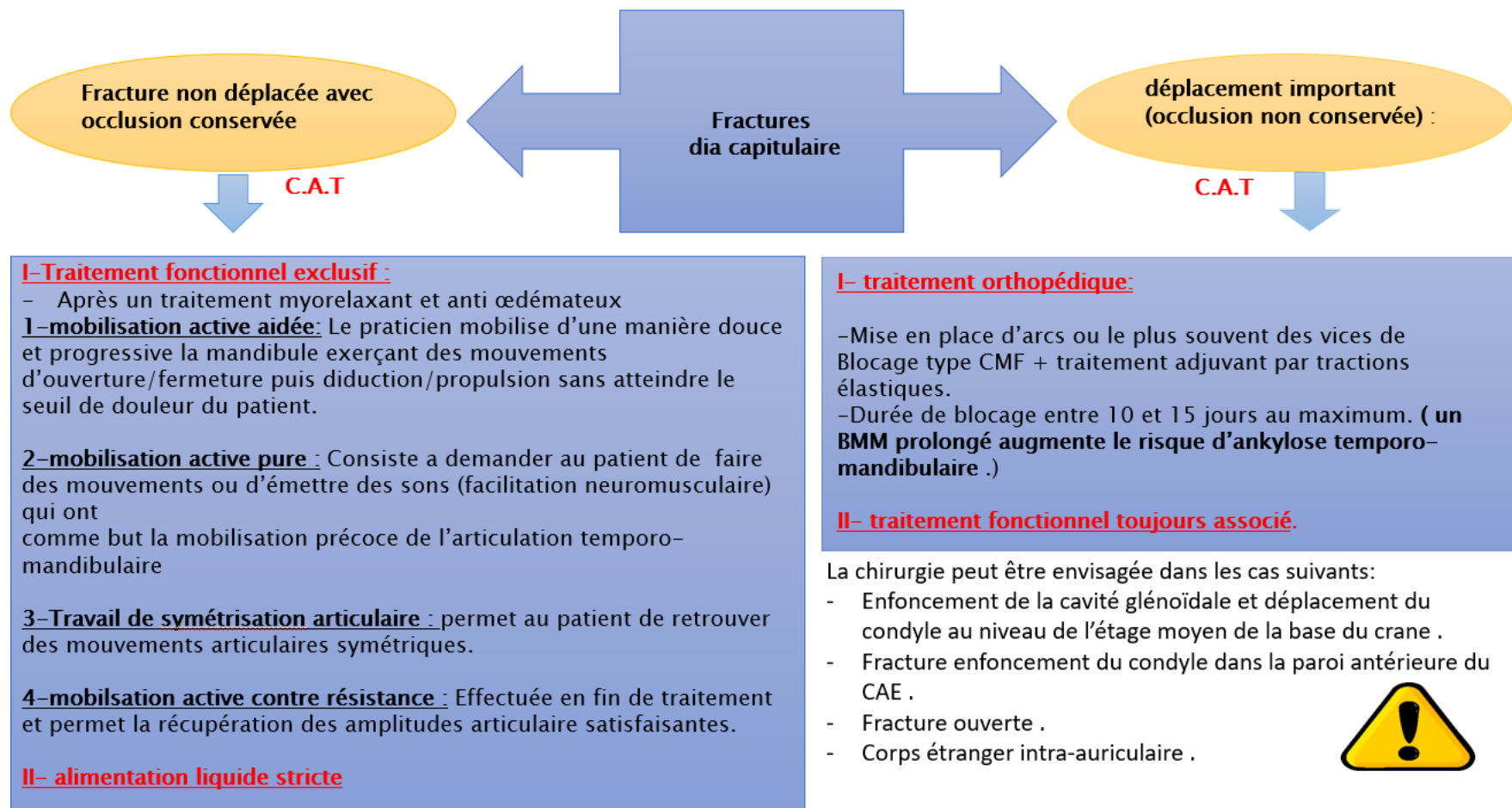


Figure 37 : Arbre décisionnel devant les fractures condyliennes articulaire selon notre contexte

B. Fractures sous condyliennes :

Bien que le traitement fonctionnel soit le traitement de référence des fractures capitulaires, on remarque la tendance actuelle des équipes chirurgicales françaises à opérer la majorité des fractures sous condyliennes. (51)

En effet, historiquement, le traitement conservateur était le traitement de choix des fractures sous condyliennes, argumenter par des études qui avaient prouvé la similarité des résultats fonctionnels des deux approches : conservatrice et invasive (52-53-55-56-57).

La supériorité de l'approche conservatrice était attribuée à l'idée qu'elle permettait d'éviter les complications de l'ostéosynthèse ; notamment l'atteinte du nerf facial, les fistules salivaires et les cicatrices disgracieuses. (52-54)

En 1990 Moritz avait démontré une supériorité clinique et radiologique de l'approche chirurgicale (ORIF) par rapport au traitement orthopédique et fonctionnel, et avait suggéré que l'approche chirurgicale permettait de diminuer l'incidence du syndrome algodystrophique et rétablir une occlusion satisfaisante (59).

Dernièrement, et selon une étude conduite en France (52) on a constaté une augmentation saillante du taux d'opérabilité des fractures sous condyliennes, en effet il a été rapporté que les fractures sous condyliennes basses sont opérées dans tous les services de chirurgie maxillo-faciale en France mais avec des indications qui varient d'une équipe chirurgicale à une autre.

1. Indications chirurgicales :

Dans notre contexte, une intervention chirurgicale est indiquée surtout devant les fractures condyliennes basses.

La problématique se pose devant les fractures condyliennes hautes :

- Où la fixation du fragment proximal est complexe vue sa petite taille (ce qui entrave une ostéosynthèse parfaite).
- La fréquence des ostéonécroses et ostéomyélites aseptiques de ce segment reste élevée.
- Difficulté de la contention réduction.

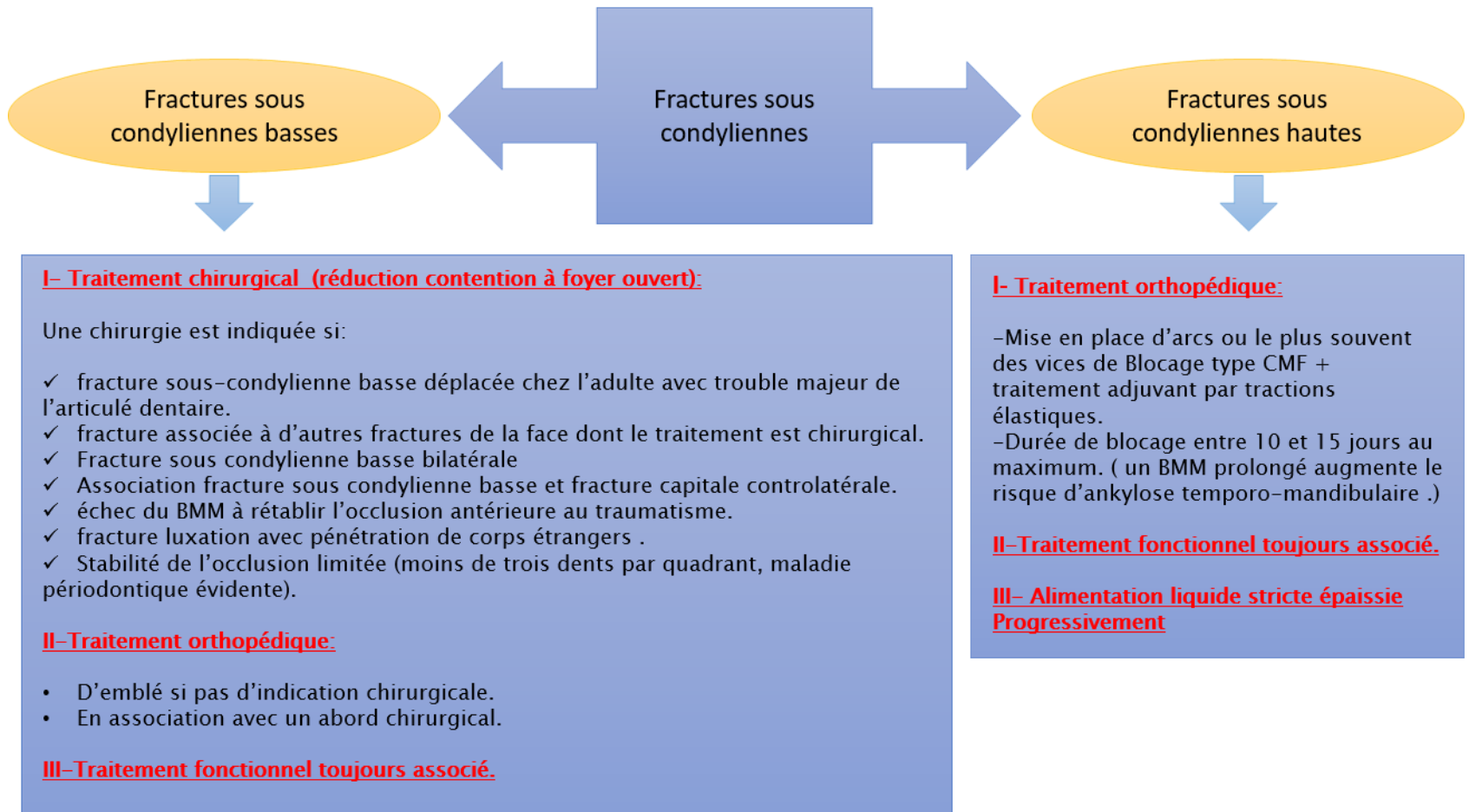


Figure 38 : Arbre décisionnel devant les fractures sous condyliennes selon notre contexte.

2. Voies d'abords :

Un abord chirurgical bien choisi est l'étape clé durant l'acte chirurgical.

Afin d'éviter au maximum les complications associées à la procédure, telles que les lésions du nerf facial et les complications hémorragiques, tout abord chirurgical choisi doit fournir une visualisation directe du segment fracturé, une accessibilité adéquate pour une réduction correcte et une ostéosynthèse stable tout en obéissant aux lois de la biomécanique et les critères esthétiques de discrétion.

La décision concernant l'abord chirurgical qui sera utilisé pour atteindre la fracture condylienne dépend principalement de l'emplacement et du type de fracture.

Dans notre étude l'indication chirurgicale est posée devant les fractures sous condyliennes basses déplacées ou avec trouble majeur de l'articulé dentaire abordées par la voie transmassétérine avec une incision angulaire haute.

D'après Trost et al (52) les voies d'abord les plus utilisées par les équipes chirurgicales en France dans la prise en charge des fractures sous condyliennes basses sont : la voie sous angulo-mandibulaire, la voie de Risdon et en dernier lieu la voie d'abord rétro mandibulaire



Figure 39: Différentes voies d'abords du condyle mandibulaire
(Iconographie du service de chirurgie Maxillo-faciale HMA (hôpital militaire Avicenne))

2.1. La voie sous angulo mandibulaire : (121)

a. Historique :

Décrite la 1^{ère} fois en 1934 par Petzel pour le traitement des fractures condyliennes et des ankyloses temporo mandibulaires et a été modifiée plus tard par Meyer et Wilk dans les années 2000.

b. Technique : (61-62)

- Intubation nasotrachéale pour contrôler l'articulé dentaire.
- Anesthésie sans curare permettant ainsi un éventuel repérage du nerf facial en peropératoire.
- Incision cutanée de 5 à 6 cm tracée à 1 cm en dessous du rebord palpé de la région angulaire en suivant les lignes de moindre tension cutanée.

L'apport de la voie transmassétérière dans la prise en charge des fractures du condyle mandibulaire.

- L'incision cutanée de la voie de Risdon, comparée à la VSAM , est plus basse, située à deux travers de doigts en dessous du relief angulaire.
- Infiltration de sérum adrénaliné sous-cutanée et au contact de l'os de la région angulaire.
- Une dissection du tissu celluleux sous cutané au niveau de la berge supérieure se poursuit jusqu'à dépasser 3cm du relief palpable de l'angle mandibulaire.
- Le muscle platysma est ensuite soulevé et sectionné afin d'exposer le muscle masséter et son aponévrose.
- A ce stade on peut identifier le rameau buccal du nerf facial qui est généralement protégé par l'aponévrose du muscle masséter.
- Une section prudente de l'aponévrose masseterine se poursuit en se limitant au plan platysmal, suivie d'une section du muscle masséter dans son épaisseur jusqu'à contact osseux.
- Section du périoste et décollement périosté jusqu'à exposition du foyer fracturaire après curarisation du malade afin de faciliter et de simplifier les manœuvres de réduction.
- Contrôle de l'occlusion dentaire.
- Hémostase et fermeture plan par plan.

Tableau IX : Avantages et limites de la voie sous angulo mandibulaire (121)

Avantages	Limites
1. La VSAM permet une exposition large de l'angle mandibulaire . 2. La rançon cicatricielle est généralement acceptable. 3. Apprentissage facile et application aisée (peut-être confié à l'ensemble de l'équipe chirurgicale.)	1. La voie classique de Risdon est d'accès restreint au Ramus et au condyle mandibulaire. 2. L'atteinte des branches du nerf facial même si fréquemment transitoire sont encore nombreuses. 3. La dissection au cours de la voie de Risdon se fait d'emblée sous le muscle platysma réalisant, à l'aveugle, un lambeau musculo-cutané et ne permet habituellement pas de repérer le rameau marginal ou le rameau buccal du NF. 4. La Reduction/contention du fragment fracturaire proximal est difficile .

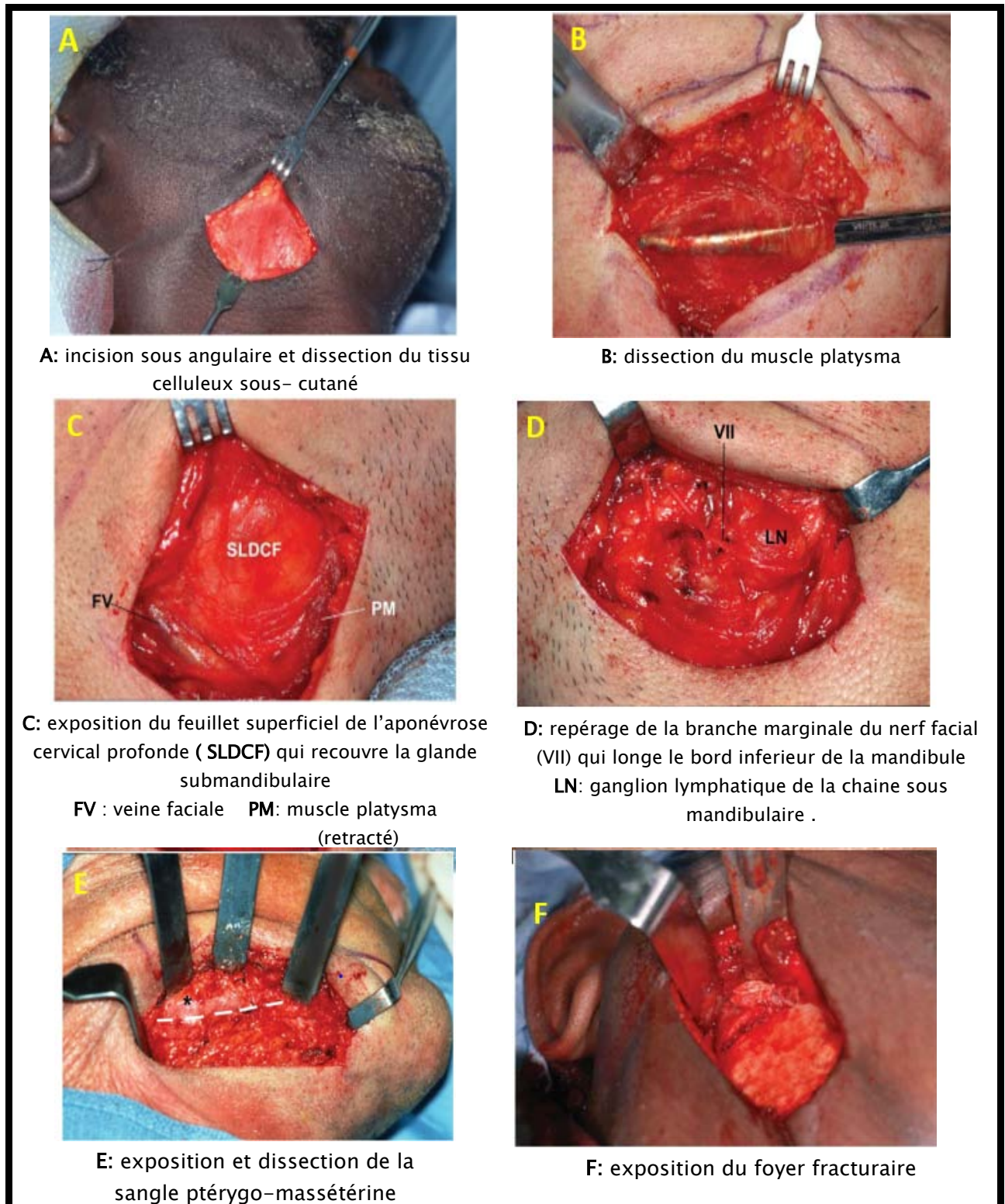


Figure 40 : Illustrations des différentes étapes de l'abord sous angulo-mandibulaire.(123)

c. Variantes :

- L'incision sous angulo-mandibulaire peut être associée à d'autres voies d'abord notamment la voie retro mandibulaire pour une exposition plus étendue.
- Il existe plusieurs variantes de dissection associées à l'approche sous angulo-mandibulaire .

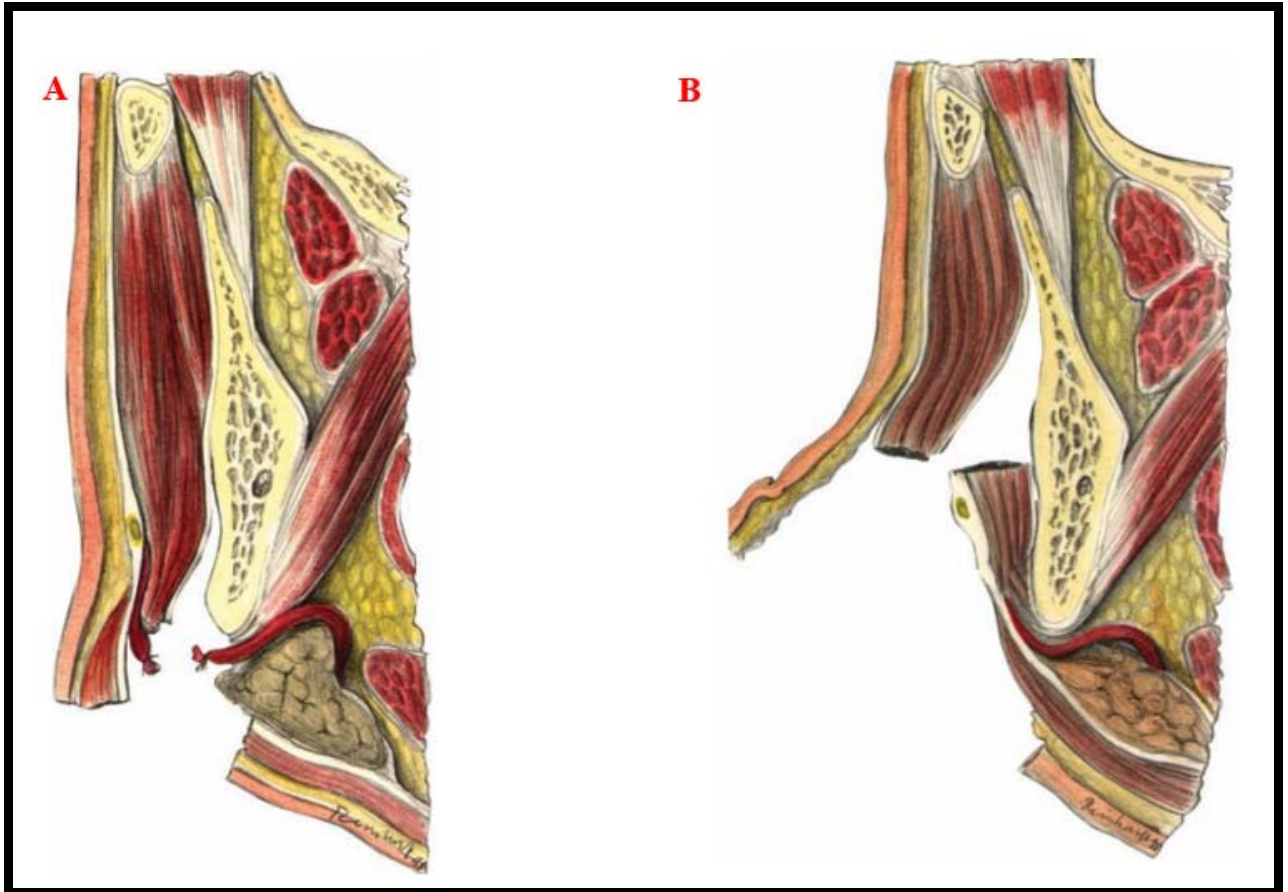


Figure 41 : Variantes du trajet de dissection de la voie cervicale haute (123)

Schéma A : Incision transcervicale sous angulo-mandibulaire avec dissection de la sangle ptérygo-massétérine.

Schéma B : incision transcervicale sous angulo mandibulaire avec dissection transmassétérine.



Figure 42 : Variante de la voie de Risdon modifiée avec incision sous angulo mandibulaire haute de 4cm a 5cm . (48)

2.2. Voie retro-mandibulaire :(116-119-120)

a) Historique :

La première approche rétro-mandibulaire a été décrite par Hinds et Girotti en 1967 et modifiée par Koberg et Momma en 1978.

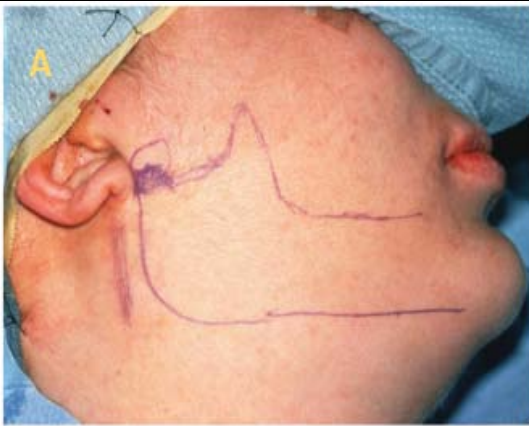
b) Technique :

- Intubation nasotrachéale pour contrôler l'articulé dentaire.
- Anesthésie sans curare permettant ainsi un éventuel repérage du nerf facial en peropératoire.
- La peau est marquée avant l'injection d'un vasoconstricteur. L'incision rétro-mandibulaire de 3 à 3,5 cm commence 0,5 cm au-dessous du lobe de l'oreille et se continue en bas en suivant le bord postérieur du Ramus et en avant du muscle sterno-cléido-mastoïdien.

- Dissection du tissu cellulaire sous cutané et incision du muscle platysma sur le même plan de l'incision cutanée ; suivie d'une incision et dissection prudente du SMAS et de la capsule parotidienne (la branche marginale du nerf faciale peut être perçu lors de cette étape).
- Découverte de l'angle mandibulaire puis libération des tissus mous environnants (sangle ptérygo-massétéline) par incision puis rugination du périoste le long du bord postérieur du Ramus.
- Lors de l'abord postérieur de la sangle ptérygo-massétéline il faut être conscient de la présence de la veine retro mandibulaire.
- Une fois le décollement terminé, le col du condyle est visible et on peut déjà y placer la partie haute de la plaque d'ostéosynthèse avec habituellement deux vis supérieures, sans chercher à ce stade à obtenir une réduction anatomique.
- Réduction instrumentale de la fracture, facilitée par une traction vers le bas sur l'angle après curarisation du patient.
- Une fois la réduction obtenue, il faut placer les vis inférieures.
- L'occlusion dentaire est contrôlée en statique et dynamique.
- Hémostase et fermeture plan par plan.

Tableau X : Avantages et limites de la voie retro mandibulaire (121).

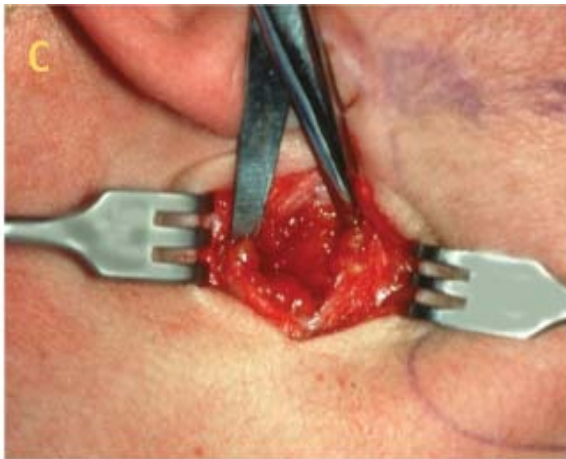
Avantages	Limites
1. Permet au chirurgien de travailler perpendiculairement à la Fracture et donc une facilité de réduction. 2. Fournit aussi une bonne exposition pour ostéosynthèse. 3. Accès plus rapide au bord postérieur de la mandibule avec une rançon cicatricielle minime.	1. La limitation de l'ouverture buccale a été notée chez certains patients après environ un mois en post opératoire améliorée par traitement fonctionnel. 2. La dissection transversale du tissu parotidien est à l'origine de complications tel que les lésions nerveuses de la branche marginale du nerf facial (une incidence rapportée variant entre 6% et 10,5%) et les fistules salivaires. 3. Chez les patients en surpoids avec la joue redondante de tissus mous, la procédure peut être plus difficile, nécessitant une incision plus longue, et de durée plus importante.



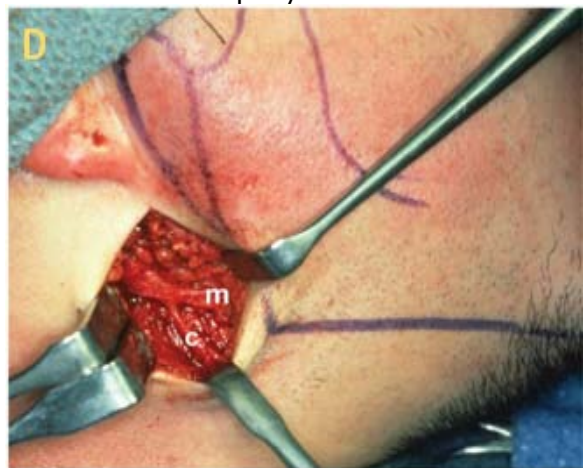
A: tracé de l'incision retromandibulaire.



B: incision du plan cutané et dissection du tissu cellulaire sous-cutané et exposition du muscra platysma



C: section du muscra platysma et du tissu parotidien



D : exposition des branches marginale (m) et cervicale (c) du nerf facial.



E: exposition du bord postérieur du ramus après incision de la sangle ptérygo-massétérière .



F : exposition et contention du foyer fracturaire

Figure 43: Illustrations des différentes étapes de l'abord sous angulo-mandibulaire.(123)

c) Variantes :

- L'incision de Blair modifiée convient aux fractures condyliennes basses et hautes. Elle combine les approches préauriculaires et rétro mandibulaires et offre une bonne exposition de la région condylienne. Elle est particulièrement adaptée à la mise en évidence de l'ATM .
- La dissection au cours de la voie retromandibulaire varie selon les équipes chirurgicales on retrouve :
 - Voie rétromandibulaire transparotidienne .
 - Voie rétromandibulaire antéro-parotidienne .

2.3. Endoscopie par voie endobuccale : (122)

Le concept de « chirurgie mini-invasive » est prometteur pour la plupart des chirurgiens maxillo-facial, le désir de minimiser les cicatrices disgracieuses et limiter les lésions du nerf facial expliquent la tendance actuelle de certaines équipes chirurgicales à opter pour l'abord endoscopique des fractures condyliennes.

- Van sickel et al avaient introduit l'endoscopie comme option thérapeutique dans la prise en charge des fractures sous condyliennes basses et l'avait décrite comme extension naturelle de l'abord endoscopique des fractures de l'angle mandibulaire.
- Le traitement per-endoscopique des fractures condyliennes réunit les avantages des deux méthodes (traitement chirurgical conventionnel et orthopédique), permet une bonne exposition de la base et du col du condyle mandibulaire , une réduction anatomique propre et une fixation solide des fractures avec un risque minime de léser le nerf facial ,sans les inconvénients d'une cicatrice désobligeante.

- a. Indications :** fractures sous-condyliennes basses et sous-condyliennes hautes situées à plus d'un centimètre de la tête condylienne.

b. Technique :

- ✓ Incision buccale similaire à celle d'un abord pour une ostéotomie mandibulaire.
- ✓ Décollement sous-périosté de la face externe de l'angle et du ramus sous contrôle de la vue.
- ✓ Introduction d'un endoscope angulé à 30° avec sa caméra relié à un moniteur TV, avec une lumière froide. (Un système d'irrigation/aspiration facilite la visibilité par nettoyage de la cavité).
- ✓ L'écartement de la joue est réalisé par un écarteur de Dautrey.
- ✓ Visualisation du foyer de fracture qui est libéré par un décolleur et mise en place d'un système transjugal.
- ✓ Une puncture est réalisée au bistouri, puis les tissus sous-cutanés sont discisés avant l'introduction de l'ancillaire transjugal, de façon que l'introducteur soit en regard du trait de fracture.
- ✓ Ostéosynthèse conduite de la même façon que pour les techniques précédentes.
- ✓ Vérification de la stabilité du montage par étude de l'occlusion.
- ✓ Hémostase et fermeture buccale au fil résorbable tressé 3/0.

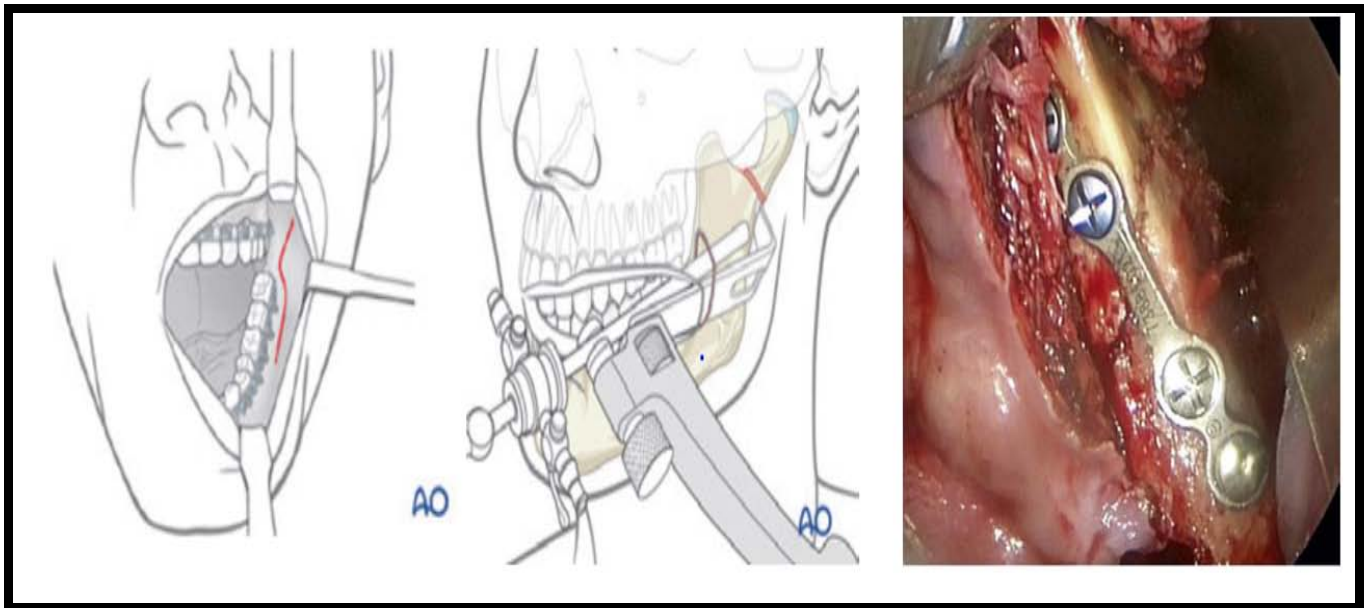


Figure 44 : Image illustrant la voie d'abord endoscopique (49)

2.4. Autres voies d'abord :

a) La voie pré auriculaire :(116-117-118-121-122)

- Indications : fractures capitales et fractures sous-condyliennes très hautes intéressant le dernier centimètre de l'extrémité condylienne.
- Technique :
 - L'incision est de 1 à 2,5 cm faite à la jonction entre la peau de la face et la peau de l'hélix dans un pli naturel, elle s'étend de la racine de l'hélix jusqu'à 2 mm en dessous du rebord inférieur du tragus.
 - Il existe plusieurs variantes de cette incision, certains chirurgiens choisissent de faire l'incision pré auriculaire derrière le tragus
 - Décollement pré-auriculaire sous-cutané strict, étendu en avant sur 4-5 cm, puis individualisation et ligature éventuelle du pédicule temporal superficiel.
 - Dissection au niveau temporal jusqu'au contact de l'aponévrose temporale superficielle (facilement repérée par son aspect lisse blanc nacré).

- La dissection se poursuit vers le bas en restant au contact de la capsule articulaire, puis du col mandibulaire qui est dégagé en sous-périosté sur 2 cm environ.
- Un lambeau englobant le fascia temporal superficiel, le périoste et le SMAS est alors récliné vers l'avant. Ce lambeau contient les branches du NF qui sont ainsi protégées.
- ouverture de la capsule articulaire par une incision en T, la partie horizontale du T étant placée sous l'arcade zygomatique, la partie verticale suivant l'axe du col mandibulaire exposition .
- Le compartiment inférieur de l'articulation est abordé en incisant le disque le long de son attache latérale. Le disque peut alors être récliné vers le haut et l'opérateur peut aisément travailler sur le condyle mandibulaire
- ostéosynthèse puis hémostase et fermeture plan par plan.

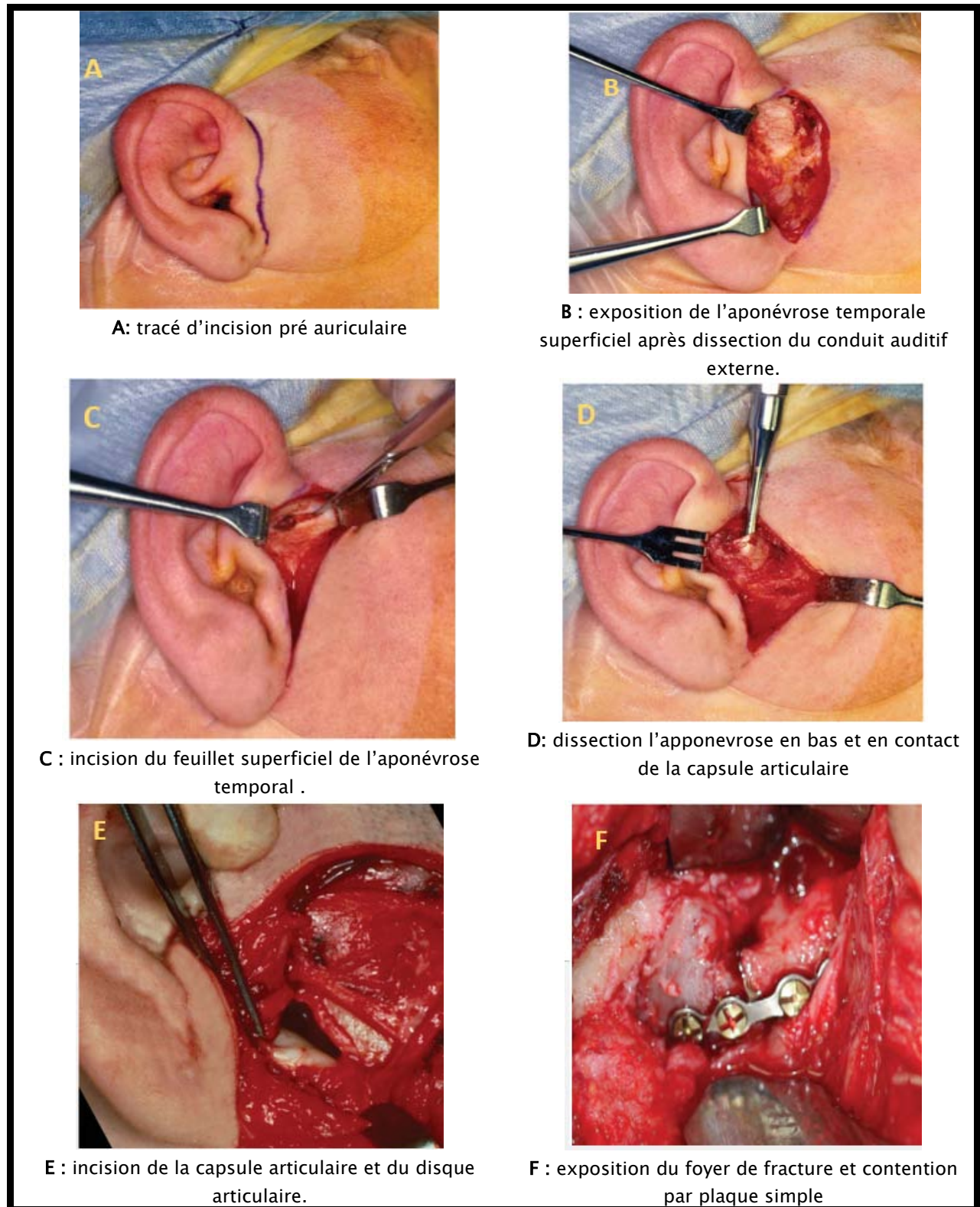


Figure 45 : Illustrations de différentes étapes de l'abord pré auriculaire (123)

3. Méthodes de réduction :

La qualité de la réduction se juge sur la restauration de l'occlusion dentaire et de la continuité osseuse (61)

La réduction des fragments est relativement aisée lorsque la fracture est fraîche, unifocale, à trait simple. Dans ce cas, elle peut être effectuée par manipulation à foyer fermé (68).

Lorsque la réduction est délicate (fractures anciennes, à trait oblique, pluri fragmentaire ou comminutive). La réduction à foyer ouvert est justifiée, elle peut être manuelle, ou utiliser de petits davier à os, éventuellement des broches pour manipuler les fragments.

Certains auteurs rapportent (61–64) que l'utilisation d'un blocage sur quatre vis au niveau des vestibules entre les racines des prémolaires maxillaires et mandibulaires.

Dans notre étude la réduction était manuelle et instrumentale à foyer ouvert puis renforcée par des vis de blocage type CMF.

4. Méthode de contention :

En traumatologie faciale, il existe trois grandes techniques d'ostéosynthèse : les ligatures métalliques, les plaques vissées et les vis.

Une contention est dite rigide ou stable lorsque, une fois posée, la mobilisation du foyer de fracture ne provoque aucun mouvement macroscopique, visible à l'œil nu.

Une contention qui laisse un certain jeu est qualifiée de semi-rigide, de souple ou encore d'ostéosynthèse d'adaptation, tous les degrés de rigidité du montage étant possibles.

La plaque vissée placée sur la corticale externe mandibulaire apporte une grande stabilité contre les forces de flexion en résistant selon une déformation élastique minime ou nulle. Elle s'oppose aux forces de torsion grâce à la surface de friction recréée entre les fragments coaptés.

Quel que soit le type, la mise en place de plaques vissées doit respecter un protocole (coaptation, modelage, forage, vissage) toujours rigoureux.

- ✓ **La coaptation** des fragments osseux est indissociable du rétablissement premier d'une occlusion correcte. Cette occlusion doit être maintenue par un BMM ferme durant la pose des plaques.
- ✓ **Le modelage** : L'adaptation à la configuration de la surface osseuse doit se faire de façon passive, sous peine de créer des contraintes parasites lors du serrage des vis. **(21–62)**
- ✓ **Le forage** doit être précis, rapide et réalisé en une seule fois, sous refroidissement par irrigation permanente. Le foret doit être dirigé perpendiculairement à la surface osseuse, et être bien centré dans le trou de la plaque (intérêt du guide-mèche). **(63)**
- ✓ **Le vissage** : La mesure de la longueur idéale de la vis, à l'aide d'une jauge de profondeur, est parfois utile, voire nécessaire selon le matériel employé.

La qualité de l'ostéosynthèse doit être vérifiée pendant l'intervention, ce qui nécessite le relâchement du BMM, la mobilisation passive de la mandibule pour juger de la qualité de l'occlusion rétablie, la mobilisation du foyer de fracture pour juger de la solidité du montage.



Figure 46 : Contention par deux mini-plaques simples parallèles d'une fracture sous condylienne gauche.

(Iconographie du service de chirurgie Maxillo-faciale HMA (hôpital militaire Avicenne)

Le blocage maxillo-mandibulaire immobilise la mandibule et utilise une arcade dentaire pour aligner et contenir l'autre. Ce procédé assure la réduction et la contention grâce à l'engrènement dentaire.(63)

L'association d'un BMM et ORIF (open reduction and internal fixation) permet une réduction anatomique et garantit dans la plupart des cas le rétablissement parfait de la fonction occlusale (21-63).

Le blocage sur quatre vis mises en place au niveau des vestibules entre les racines des prémolaires maxillaires et mandibulaires est une solution rapide et efficace (64-61).

Les plaques vissées évitent ou réduisent le temps de BMM postopératoire et permettent une reprise fonctionnelle précoce (65-66).

Il a été prouvé que l'utilisation d'une seule mini plaque n'est pas garant d'une contention stable , cependant l'utilisation de deux miniplaques non parallèles a permis de fournir une fixation fonctionnellement satisfaisante.(67-68)

D'après Pappachan B et al (69) 2 miniplaques en forme de L placées l'une sur l'autre sont efficaces dans le traitement des fractures sous-condyliennes mandibulaires, et les taux de complications globales sont inférieurs à ceux des miniplaques conventionnelles.

Récemment, des plaques trapézoïdales ont été introduites et se sont avérées supérieures comparées aux autres types en termes de raison : (71)

- Du modelage aisé.
- De la neutralisation des changements de contraintes à différents endroits du condyle.
- De leur petit profil ; ces plaques peuvent être placées dans des espaces confinés (cas des fractures sous condyliennes).
- Contrairement à la mini plaque conventionnelle le vissage du segment proximal est simple et permet de raccourcir le temps opératoire et donc le temps de traction sur les berges diminuant ainsi l'incidence des lésions du nerf facial.



Figure 47 : Radio panoramique qui met en évidence l'ostéosynthèse d'une fracture condylienne basse par 2 mini-plaques simples non parallèles (70)



Figure 48 : Radio panoramique qui met en évidence une fracture l'ostéosynthèse d'une fracture sous condylienne basse droite par plaque trapézoïde (70)



Figure 49 :Cliché panoramique mettant en évidence la contention par 2 plaques en L d'une fracture sous condylienne basse gauche (69)

Dans notre étude la majorité des patients ont bénéficié d'une contention par plaque en L (52 %) et deux miniplaques non parallèles (34,8 %) associée à 4vis de blocage type CMF + élastiques installé lors de la coaptation et maintenu jusqu'à 12 jours.

Ce blocage maxillo-mandibulaire est le plus souvent intermittent et se fait par des élastiques qui accordent un certain degré d'ouverture buccale tout en permettant de guider l'occlusion.

L'utilisation des plaques trapézoïdes (13 %) était restreinte en raison de leur non-disponibilité.

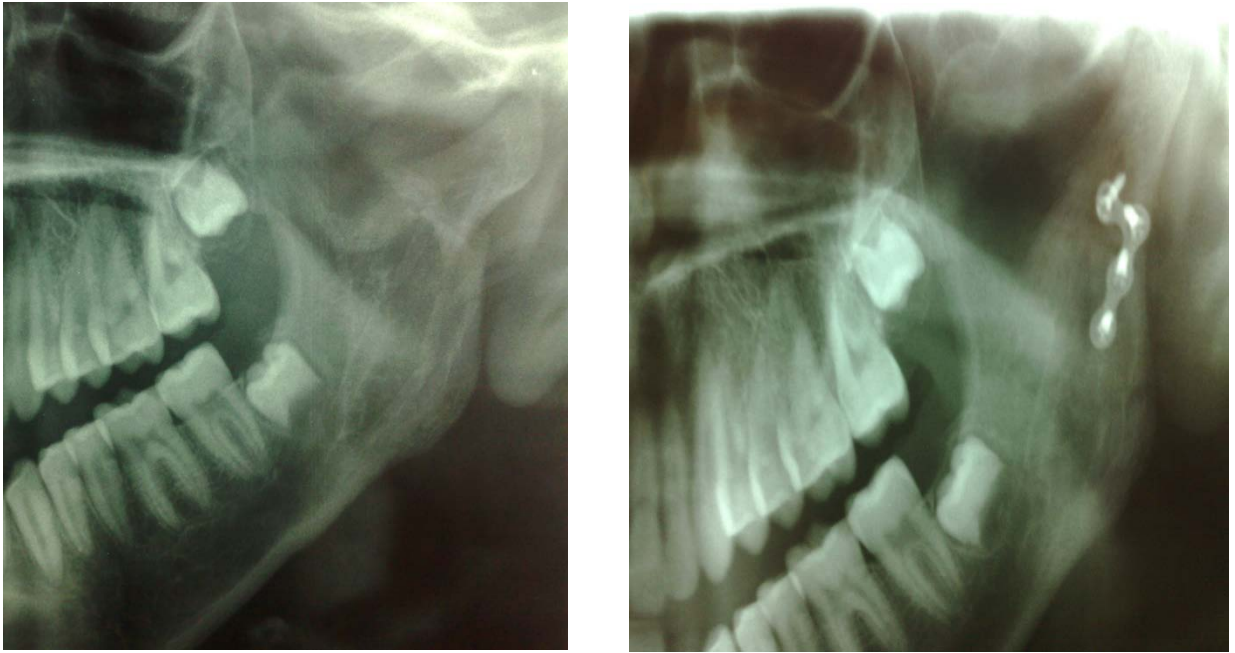


figure 50 : Cliché panoramique avant et après réduction/contention d'une fracture sous condylienne basse gauche par mini plaque en L.

(Iconographie du service de chirurgie Maxillo-faciale HMA (hôpital militaire Avicenne)

5. Durée de l'intervention :

Toute voie d'abord adéquate donne un accès rapide au site fracturaire , en évitant toute lésion d'élément noble (vaisseau , nerfs...)

Une durée d'exposition excessive non seulement accroît les risques d'infection, mais également altère la vigilance du chirurgien et augmente le risque d'accident opératoire .

La durée opératoire est conditionnée par plusieurs facteurs :

- La voie d'abord utilisée.
- L'expérience de l'équipe chirurgicale.
- La nature de la fracture et sa complexité.
- L'association à d'autres fractures du massif facial.
- La disponibilité du matériel.
- La corpulence du patient.

Tableau XI : Variabilité du temps opératoire selon l'abord chirurgical selon la littérature

Auteurs	Voie d'abord	Moyenne temps opératoire
Gupta S et al (72)	Voie retro mandibulaire	43 min
Kshirsagar et al (73)	Voie retro mandibulaire	39min (17min–56min)
Gupta S et al (72)	VSAM	46 min
Trost O et al (74)	VSAMH	45 min
Frenkel B et al (75)	Voie endoscopique	180min (90min – 240min)
Notre serie	Voie transmassétérière	40 min

- Dans notre série le temps opératoire était en moyenne de 40 min ce qui représente une durée comparable à celle des autres voies d'abord notamment la voie retro mandibulaire et la voie sous angulo mandibulaire.
- La durée du temps opératoire rend l'approche endoscopique plus onéreuse que l'approche extra orale sans pour autant offrir une rationalisation de la morbidité des patients.

6. Suites post opératoire:

- La surveillance du site opératoire (formation d'un hématome , stigmatisme d'infection ...)
- La prescription d'une diététique adaptée comportant une alimentation liquide initiale afin de réduire les sollicitations osseuses postopératoires immédiates. Cette alimentation, qui doit être équilibrée et suffisamment calorique, sera épaissie progressivement (34).
- La prescription d'une hygiène bucco-dentaire doit être la plus rigoureuse possible en particulier en cas de blocage intermaxillaire postopératoire. En effet, le brossage régulier des dents par des brosses à dent souples, associé aux bains de bouche et aux pulvérisations endo-buccales sont indispensables après chaque prise alimentaire (34–53–22).
- La prescription d'antalgiques .
- La prescription d'une antibiothérapie post-opératoire

V. Résultats thérapeutiques :

Un bon abord chirurgical est celui qui va permettre une restauration anatomique d'une bonne occlusion tout en évitant au maximum les complications relatives à l'abord chirurgical notamment la paralysie faciale et en prenant compte le côté esthétique qui doit être respecté.

A. Évolution favorable

Les résultats thérapeutiques sont évalués cliniquement et radiologiquement mais l'appréciation du patient reste nécessaire.

L'évolution post-opératoire des fractures du condyle mandibulaire est jugée sur:

- La clinique : la mimique faciale, l'absence ou non de la douleur, l'état de l'occlusion dentaire, l'ouverture buccale, l'absence ou non de complications notamment hémorragiques, infectieuses.
- La radiologie : la radio panoramique dentaire qui est réalisée dans un rythme de J1, 3mois et 6mois a pour but de confirmer la réduction, le rétablissement anatomique de la fracture et de juger de la qualité de la consolidation osseuse.
- Le délai de reprise de l'activité professionnelle varie de 2 à 5 semaines après la chirurgie (76).
- Dans notre série, l'évolution a été jugée favorable chez tous nos patients revus en consultation.

B. Les complications :

1. Les complications immédiates :

Les complications neurosensorielles :

Le risque le plus préoccupant dans la prise en charge chirurgicale des fractures condyliennes est la lésion du nerf facial, qui se trouve directement exposé dans le champ opératoire.

En effet, selon plusieurs études, La prévalence des lésions du nerf facial après traitement chirurgical des fractures du processus condylien mandibulaire varie de 1 % à 48 %. **(77–78–79–80)**

Selon Imai et al. Les voies d'abord avec dissection superficielle (voie transmassétérine ; VSAM) sont moins pourvoyeuses d'une atteinte du nerf facial que les voies d'abord avec dissection profonde (voie retromandibulaire transparotidienne , Voie de Risdon.) ; cela est expliqué par le fait que la dissection superficielle fournit un accès perpendiculaire étendu au condyle, ce qui permet une manipulation efficace sans exiger une traction excessive sur les berges.

A travers une série de dissections conduites par Lutz JC et al sur 10 têtes cadavériques adultes par incision sous angulaire haute; il semblerait que les branches marginales (BM) et buccales inférieures (BBI) sont les plus exposées au risque de lésion au cours de la dissection transmassétérine. Elles sont le plus souvent lésées lors de l'incision du muscle masséter, traction excessive sur les berges ou touchées par l'aiguille de suture lors de la fermeture du muscle masséter.

Plusieurs recherches ont été établies, ayant comme but l'étude de la variabilité anatomique des branches marginales et buccales inférieures afin de prévenir leurs lésions et établir des plans de dissection sans risque de neurapraxie.

Tableau XII : variation de la distance entre les BBI et BM et le bord inférieur de l'angle mandibulaire selon la littérature (+=supérieur a l'angle mandibulaire ; - =inférieur a l'angle)
BM branche marginale , BBI branche buccale inférieure

Auteurs	Branche du nerf facial	Échantillon	Distance moyenne	Extrêmes
-Lutz JC et al(81)	BM	20	+3,2mm	+9mm a -3mm
-Potgieter W et al (82)	BM	36	-2,3mm	+5,1 mm a -6,2mm
- Woltmann M et al (83)	BM	45	NC	+1,2cm a -1,3cm
-Lutz JC et al(81)	BBI	20	+16 ,8 mm	+32mm a +7mm

- Selon Lutz JC et al (81), la hauteur de la BBI semble assez variable, dans notre étude la BBI a été retrouvée au cours de notre dissection dans 26,1% (6 patients).
- Bien que la rétraction du segment supérieur de la BBI puisse la léser, son réseau anastomotique riche permet dans la majorité des cas la préservation de la fonction nerveuse à l'opposé de la BM qui est vulnérable vu son pauvre réseau anastomotique.
- Étant donné que l'incision du muscle masséter est généralement faite entre 10 et 20 mm au-dessus du bord basilaire de la mandibule, on peut dire que la voie transmassétérine avec incision sus angulaire est théoriquement sûre pour la BM ; et se fait dans une **fenêtre anatomique libre**

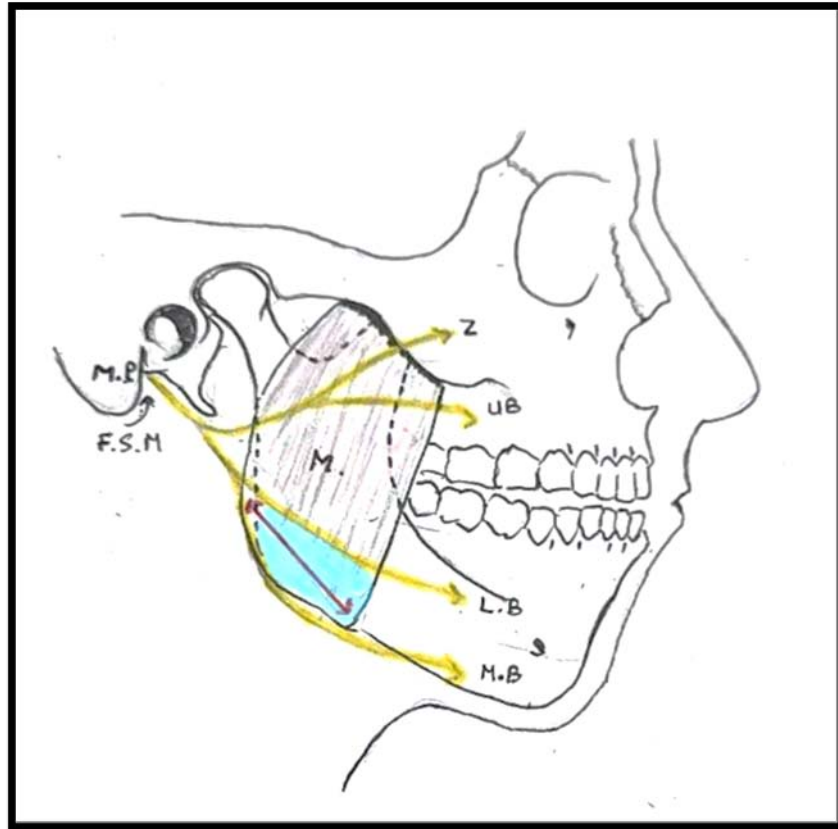


Figure 51 : Illustration schématisant l'incision massétérière qui se fait entre les deux branches buccale inférieure en haut en marginale en bas

En bleu : zone anatomique libre

Flèche : incision du muscle masséter

M : muscle masséter / **Z** : branche zygomatique / **UB** : branche buccale supérieure / **LB** : branche buccale inférieure / **MP** : mastoïde / **FSM** : Foramen stylo-mastoidien

- Dans notre série un seul patient avait présenté une parésie minime manifestée par une légère faiblesse de la lèvre inférieure spontanément résolue après 2 jours .
- L'approche transmassétérière est particulièrement avantageuse en terme de préservation du nerf facial par rapport aux abords classiques (**tableau XII**) et cela s'explique par :
 - o L'identification aisée des branches nerveuses sous l'aponévrose massétérière
 - o La dissection conduite entre la BM et la BBI avec marge de sécurité (zone anatomique libre .)

Tableau XII : comparaison des complications par atteinte du nerf facial selon les différents abords utilisés. (NM : non mentionné)

Auteur	Échantillon	Type de fracture	Voie d'abord	Atteinte du nerfs facial	Durée du suivie
Nikolic et al. (2016) (109)	25	Sous condylienne	Voie de Risdon	2 parésies	NM
Bouchard et Perreault (2014)(110)	118	Sous condylienne	retro mandibulaire	26 parésies 8 paralysies	6,5mois
Aslan et al. (2016) (111)	24	Sous condylienne	Retro mandibulaire	1 paralysie	25 semaines
Yabe et al. (2013)(112)	15	Sous condylienne	Pré auriculaire	0	14 semaines
Zhou and Ren (2013) (113)	78	Sous condylienne	Pré auriculaire	7 parésies	6 mois
Trost et al. (2009)(114)	35	Sous condylienne basse	Transmassétérine Antéroparotide	0	6mois
Zrounba et al. (2014)(115)	90	Sous condylienne basse	Transmassétérine Antéroparotide	1 paralysie	1 an

2. Les complications secondaires : (22-84-85-89)

Elles sont représentées par l'infection, qui peut revêtir soit le tableau d'abcès perifracturaire soit celui d'ostéite.

Les complications infectieuses peuvent être dues à un retard de prise en charge , à la persistance post-opératoire d'une instabilité de la fracture, à la présence d'une mortification ou d'une infection dentaire ou à la mauvaise hygiène bucco-dentaire du patient .

L'abcès perifracturaire est en général d'évolution favorable aboutissant à une consolidation de la fracture en 6 à 8 semaines ; grâce à une antibiothérapie adaptée et à un drainage

L'ostéite est une complication rare, sa symptomatologie clinique est proche de l'abcès perifracturaire avec une évolution vers la séquestration et la fistulisation. Les signes

radiologiques (lyse osseuse et séquestre) sont d'apparition tardive. Il s'agit le plus souvent d'une pseudarthrose infectée.

L'ostéite n'implique pas l'ablation systématique du matériel d'ostéosynthèse ; cette dernière n'est impérative qu'en cas de mobilité du foyer de fracture

L'infection du site opératoire survient le plus souvent chez les patients présentant de multiples fractures de la face.

Dans notre étude, 2 patients ont présenté des signes d'infection locale due au manque de soins et qui ont très bien évolué sous traitement antibiotique et soins locaux rigoureux.

Nos données concordent avec celles de Lima SM et al (85), chez qui le taux d'infection était de 8,7% chez les patients pris en charge par voie retro mandibulaire.

3. Les troubles de la consolidation :

3.1. Retard de consolidation : (22-50-86-89)

Il se traduit par une mobilité persistante du foyer fracturaire au-delà de 6 semaines après l'ostéosynthèse, Il est souvent la conséquence d'une infection du foyer de, ou plus rarement d'une réduction ou d'une contention insuffisante ; la radiographie vient confirmer la persistance du trait de fracture . La prise en charge des retards de consolidation se fait par une reprise chirurgicale associant l'ablation du matériel d'ostéosynthèse inefficace, un curetage des berges fibreuses , le traitement des foyers infectieux de proximité et la contention par une ostéosynthèse solide et prolongée .

3.2. La pseudarthrose : (22-50-89)

Elle se définit par l'absence de consolidation après un délai de 6 mois . Il s'agit d'une complication multifactorielle et rare généralement due à un déperiostage excessif lors des traumatismes avec délabrement important, ou favorisée par une perte osseuse post traumatique d'origine infectieuse.

Les principaux facteurs favorisants sont représentés par la comminution de la fracture, l'infection, l'instabilité de la réduction et de l'ostéosynthèse de la fracture en rapport avec l'inexpérience du chirurgien et l'abus d'alcool et de drogue

La pseudarthrose se traduit cliniquement par une mobilité non douloureuse du foyer de fracture

Le bilan radiologique met en évidence une décalcification des extrémités osseuses associée à une ostéocondensation autour du foyer fracturaire .

La prise en charge se fait par une reprise chirurgicale avec exérèse des séquestres osseux aboutissant à une perte de substance plus ou moins étendue. La reconstruction du défaut osseux par une greffe synthèse ou de préférence par une maxi plaque s'avère dans ce cas nécessaire.

Aucun trouble de consolidation n'a été enregistré dans notre série.

4. Séquelles

4.1 : Résultats fonctionnels :

Les fractures sous condyliennes entraînent le plus souvent une luxation médiale de la tête du condyle avec une perte de la hauteur ramale ce qui provoque une malocclusion et une asymétrie faciale.

L'objectif du traitement chirurgical des fractures du processus condylien est de rétablir la continuité anatomique préexistante au moyen d'une fixation fonctionnellement stable (90)

Elis et Throckmorton (91) ont rapporté que l'ORIF permet une récupération fonctionnelle rapide et totale, et que le système masticatoire s'adapte plus facilement en utilisant cette méthode.

Balouch SS et al (92) vient soutenir ce propos en rapportant que l'évolution de l'ouverture buccale après traitement chirurgical (41.49 ± 1.87 après 6mois) est supérieure au traitement conservateur (33.89 ± 1.18).

Dans notre étude la voie d'abord transmassétérière a permis la restauration de l'occlusion antérieure chez 86,96% des patients avec une ouverture buccale satisfaisante (de 30mm à 45mm après 3 mois) .

Seulement 3 patients (13%) ont présenté un trouble d'occlusion minime surtout dans le cas des fractures condyliennes basses bilatérales ou lors des associations fractures condylienne haute et basse et qui ont évolués favorablement après traitement orthodontique.

Nos résultats s'accorde avec celles de Richard A et al (50) qui rapporte que les fractures condyliennes basses bilatérales sont les plus pourvoyeuses de malocclusion.

Meyer et al (124) avaient observé que 5% d'asymétrie faciale post-opératoire sont lié à l'association de fractures sous condyliennes à d'autres fractures capitales controlatérales non opérés ou à une insuffisance de réduction de la fracture.

Nos résultats thérapeutiques peuvent être expliqués par le fait que l'incision sus angulaire offre la possibilité d'une excellente exposition du col et de la base du condyle, donc une bonne visualisation du fragment proximal qui va permettre une bonne réduction et mise en place d'une contention stable.

4.2 :DAM (dysfonctionnement de l'appareil manducateur.) : (125-126)

Il existe de nombreuses définitions concernant les dysfonctionnements temporo-mandibulaires.

La AADR (American Association of Dental Research, 2010) les définit comme « un groupe de conditions musculo-squelettiques et neuromusculaires qui impliquent les ATM, les muscles masticateurs et tous les tissus connexes ».

A travers cette définition, on peut donc dire que les DAM forment plusieurs entités cliniques, rassemblant des pathologies d'origine articulaires et/ou musculaires. Les principales manifestations constatées sont des douleurs au niveau des muscles masticateurs et/ou des articulations temporo-mandibulaires, des bruits articulaires et/ou des perturbations de la cinématique mandibulaire.

Plusieurs classifications existent à ce jour, plus ou moins adaptées et orientées selon le corpus professionnel, et font régulièrement l'objet de mises à jour.

Dans notre étude 4 patients ont présenté des douleurs massétérine. Leur évolution a été marquée par la disparition des douleurs après 3 semaines de thermothérapie.

L'atteinte indirecte du complexe disco-capsulo-condylien lors du traumatisme, le retard de prise en charge et la réduction imparfaite ; engendrent une augmentation de pression intra-auriculaire et la stimulation des nocicepteurs de l'appareil discal provoquant ainsi une contracture réflexe du faisceau supérieur du muscle ptérygoïdien latéral et gagnant par la suite l'ensemble des muscles masticateurs par irradiation.

2 patients ont présenté la notion de craquement articulaire et qui ont bien évolués après traitement fonctionnel.

Ceci peut être expliqué par le fait que l'obstacle mécanique créé par le bourrelet discal postérieur engendre des subluxations discales antérieures intermittentes.

4.3 Cicatrice :

La cicatrice est définie selon l'Oxford English dictionary (2004) comme étant une marque laissée sur la peau après la cicatrisation d'une plaie ou d'une brûlure. Elle est dépourvue de stries et d'annexes cutanées

L'accès au condyle mandibulaire nécessite des voies d'abord au niveau de la région cervico faciale ce qui entrave le pronostic esthétique du patient.

Toute incision de la face doit être au maximum dissimulée et placée selon les lignes de Kraissl, répondant ainsi à la règle de discrétion.

Les lignes de Kraissl , bien objectivées par les rides d'expression chez le sujet âgé, sont à préférer aux lignes de Langer, lignes fictives analysées sur cadavre, et qui ne tiennent pas compte de l'action musculaire des peauciers, source de la mimique chez le sujet vivant.

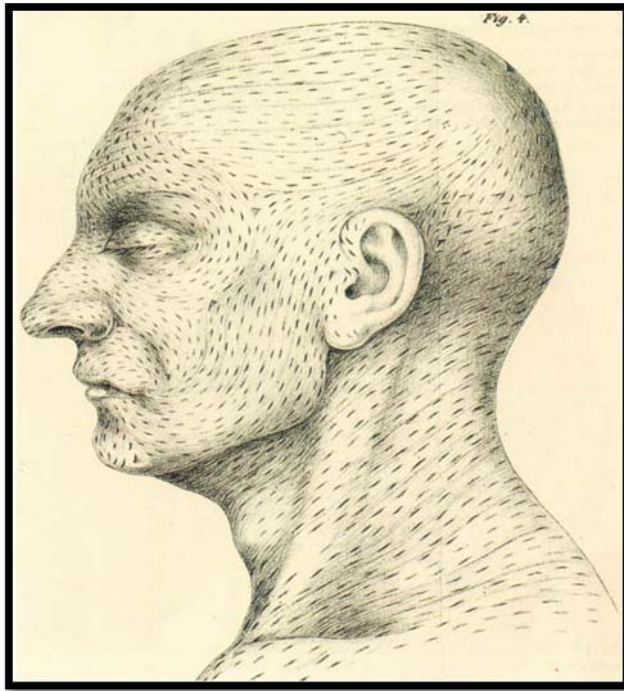


Figure 52 : lignes de langer (123)

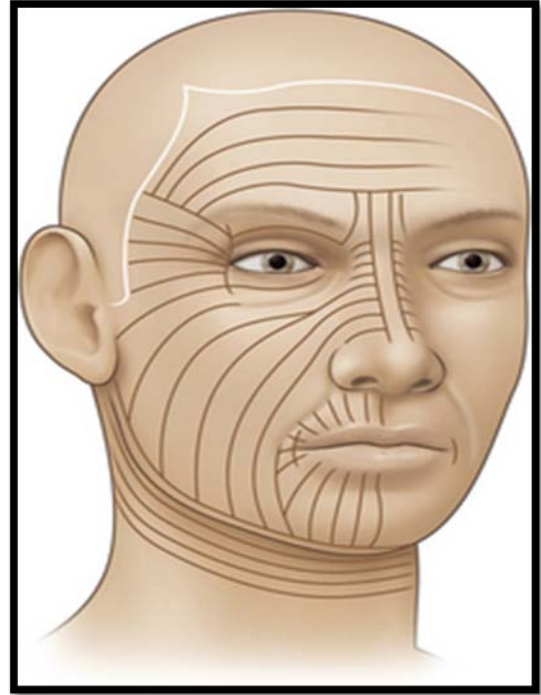


figure 53 : Lignes de kraissel (130)

Parmi les différentes voies d'abord du condyle mandibulaire, l'incision sus angulaire permet une excellente exposition du condyle mandibulaire, un bon contrôle du foyer de fracture avec un minimum de traction sur les berges au dépend d'une cicatrice qui suit le rebord angulaire de la mandibule mais reste moins dissimulée que les autres voies d'abord.

Le préjudice esthétique est certes important surtout chez les femmes, mais il ne peut être mesuré devant l'handicap fonctionnel et la malocclusion.

La cicatrice idéale est plane, régulière, au même niveau que les surfaces adjacentes, étroite, linéaire, souple et élastique, se laissant déprimer ou pincer de la même facilité que les téguments voisins. Elle n'est pas douloureuse ni adhérente au plan sous-jacent (127).

Dans notre série 82% de nos patients étaient satisfaits des résultats esthétiques post opératoires, le reste des patients ont très bien évolués après reprise chirurgicale avec injection de plasma riche en plaquette (PRP) et/ou séances d'injections de corticoïdes (bétaméthasone).



Figure 54 : résultat esthétique jugé de bonne qualité a J10 postopératoire (cicatrice linéaire légèrement hyperémique.)
(Iconographie du service de chirurgie Maxillo-faciale HMA (hôpital militaire Avicenne).



Jusqu'à ce jour il n'existe pas de traitement consensuel "gold standard" des fractures condyliennes et le débat se poursuit à propos de leurs prises en charges.

La prise en charge thérapeutique peut être orthopédique et/ou chirurgicale ; l'abstention thérapeutique peut être envisagée mais les objectifs restent inchangés : rétablir la fonction et l'anatomie le plus rapidement possible. Elle est conditionnée par :

- L'état général du patient (Age, atcds)
- Le type et la complexité de fracture. (siège anatomique et degré de déplacement.)
- L'association fracturaire.
- L'état de l'articulé dentaire.

Choisir une voie d'abord adaptée est primordial. convenable pour le patient mais surtout la plus maîtrisée par le chirurgien.

A travers une revue de la littérature prônant des indications thérapeutiques des fractures du condyle mandibulaire couplée à notre expérience, certaines recommandations peuvent être proposées :

Traitement	Indications
Traitement fonctionnel	Toujours indiqué
Traitement orthopédique	Les fractures sous condyliennes hautes : ○ Chez l'enfant. ○ Et certaines fractures de l'adulte sans retentissement sur l'articulé dentaire ou avec retentissement minime. Les fractures capitales chez l'enfant et l'adulte.
Traitement chirurgical : ostéosynthèse	○ Les fractures sous-condyliennes basses déplacées chez l'adulte avec trouble majeur de l'articulé dentaire. ○ Les fractures associées à d'autres fractures de la face dont le traitement est chirurgical. ○ Les Fractures sous condyliennes basses bilatérales. ○ Les Associations fractures sous condyliennes basses et fractures capitales controlatérales. ○ Un échec du BMM à rétablir l'occlusion antérieure au traumatisme. ○ Une fracture luxation avec pénétration de corps étrangers. ✓ Une stabilité de l'occlusion limitée (moins de trois dents par quadrant, maladie périodontique évidente).

CONCLUSION

Les fractures du condyle mandibulaire réalisent des formes anatomocliniques diverses retentissant à la fois sur l'esthétique du visage, l'occlusion dentaire et la fonction masticatrice.

Elles sont l'apanage du sujet masculin jeune victime d'accident de la voie publique, d'agression ou de chute. Leur diagnostic repose sur un bilan clinique et radiologique rigoureux permettant de préciser les caractéristiques de la fracture et de mettre en évidence les lésions osseuses cranio-faciales associées.

Récemment, et avec l'avènement de nouvelles technologies et une meilleure compréhension de la gestion des fractures, la plupart des complications chirurgicales ont pu être évitées. En outre, de nombreuses études ont montré que le traitement chirurgical peut fournir de meilleurs résultats fonctionnels et morphologiques que le traitement conservateur.

Bien que de nombreux auteurs expriment une préférence pour le traitement chirurgical, l'ostéosynthèse des fractures condyliennes est toujours plus délicate que celle des autres fractures mandibulaires ; cela revient à l'existence de nombreuses structures complexes dans une petite zone autour du condyle, dont la glande parotide, le nerf facial, les vaisseaux temporaux superficiels, les vaisseaux maxillaires, etc. autant d'éléments dont le traitement doit tenir compte.

Le but de la prise en charge d'une fracture mandibulaire est le rétablissement immédiat de la fonction masticatoire grâce à un articulé dentaire optimal et une bonne stabilité osseuse. Cette prise en charge chirurgicale est maintenant bien admise pour les fractures sous condyliennes basses déplacées avec retentissement fonctionnel majeur sur la fonction masticatrice du patient. La voie la plus utilisée est la voie de Risdon modifiée (52).

Dans cette étude nous avons voulu décrire et évaluer la voie transmassétérière avec une incision sus angulaire.

Les résultats de l'étude anatomique et clinique ont permis de conclure que la voie transmassétérière est une technique simple, permettant une dissection courte dans une zone anatomiquement libre respectant ainsi les branches du nerf facial.

Elle autorise aussi une exposition adéquate du foyer fracturaire accordant la possibilité d'une réduction anatomique et une contention solide.

Enfin, la voie d'abord sus angulaire transmassétérière privilégie le résultat fonctionnel. Elle permet d'acquérir des résultats masticatoires et occlusaux très satisfaisants avec une incision dissimulée au niveau de l'angle mandibulaire et une rançon cicatricielle acceptable.

Afin d'enrichir les données de cette étude, il serait intéressant de réaliser d'autres études prospectives en augmentant la taille des échantillons de patients. Ces études devraient être comparatives avec la voie sous angulo-mandibulaire haute qui est la plus analogue à notre abord.



Résumé :

L'objectif de notre étude est d'évaluer notre approche thérapeutique globale dans la prise en charge chirurgicale des fractures du condyle mandibulaire en présentant les avantages et les limites de la voie d'abord transmasstérine avec incision sus angulaire .

Il s'agit d'une étude prospective qui consiste en un suivi de 6mois des patients opérés pour fractures condyliennes par voie transmassétérière, entre 2014 et 2021 au service de maxillo-faciale et stomatologie de l'hôpital militaire Avicenne de Marrakech.

Les résultats à long terme ont été recueillis à partir des dossiers médicaux ainsi par la convocation des malades pour l'évaluation clinique et radiologique.

La saisie des textes a été faite sur le logiciel MS Word et celle des graphiques sur le logiciel MS Excel.

L'âge de nos patients variait de 15 ans à 56 ans, avec une prédominance masculine marquée (sexe ratio=6,7) Le délai de consultation varie entre 8 heures après le traumatisme jusqu'à 12 jours avec une prédominance des consultations dans les 1ères 24 heures. L'étiologie dominante de notre série est représentée par les accidents de la voie publique avec 73,91% suivie des chutes et des agressions totalisant 26,9 % des cas. La fracture du condyle mandibulaire était associée à d'autres fractures du massif facial dans 69,6%. Les fractures condyliennes unilatérales étaient les plus fréquentes soit de 78,2%. Tous les patients ont bénéficié d'une prise en charge initiale aux urgences.

Tous les patients de notre série avaient présenté des fractures sous condyliennes basses avec trouble majeur de l'articulé dentaire.

Une seule voie d'abord a été adoptée chez tous nos patients : la voie transmassétérière avec incision sus angulaire associée à un BMM post opératoire par 4 vis de blocage type CMF +traction sur élastiques maintenue jusqu'à 2semaines.

Les résultats post opératoires étaient 1parésie faciale transitoire de 2 jours, 3 cas ont présenté un trouble d'occlusion ,4 cas de DAM (douleurs massétérières et craquements).

Les séquelles esthétiques à type d'hypertrophie cicatricielle ont été notées chez 3 patients.

L'évolution à long terme de la totalité de nos patients été satisfaisante

Abstract:

The objective of our study is to evaluate our global therapeutic approach in the surgical management of mandibular condylar fractures by discussing the advantages and limitations of the supra-angular transmassesteric approach.

This is a prospective study that consists of a 6-month follow-up of patients operated for condylar fractures by transmassteric approach, between 2014 and 2021 at the maxillofacial and stomatology department of the Avicenne military hospital in Marrakech.

The long-term results were collected from the medical records also by summoning the patients for clinical and radiological evaluation.

The age of our patients ranged from 15 to 56 years, with a significant male predominance (sex ratio=6.7). The consultation time varied from 8 hours after the trauma to 12 days, with a predominance of consultations within the first 24 hours. The main etiology of our series was represented by public road accidents (73.91%) followed by falls and assaults totaling 26.9% of cases. Mandibular condylar fractures were associated with other facial fractures in 69.6%. Unilateral condylar fractures were the most common form, accounting for 78.2%. All patients were initially managed in the emergency room.

All patients had presented with low sub condylar fractures with major occlusal disturbance.

A single approach was used in all our patients : supra-angular transmassesteric approach associated with a postoperative MMB with 4 CMF-type locking screws maintained for up to 2 weeks.

The postoperative results were 1 transit facial paresis , 3 cases presented a disorder of occlusion, 4 cases of TMJ disorder (masseteric pain and cracking).

3 hypertrophic scars were seen in our series of patients that were managed later by steroids injections

The long-term evolution of all our patients was satisfactory

ملخص

الهدف من دراستنا هو تقييم نهجنا العلاجي الشامل في الإدارة الجراحية لكسور لقمة الفك السفلي من خلال تقديم مزايا وقيودتين جولا قلض عل ا ربع ة ح ارجل ا
هذه دراسة استباقية تتكون من متابعة لمدة 6 أشهر للمرضى الذين خضعوا لعملية جراحية لكسور اللقمة ، بين عامي 2014 و 2021 في قسم الفم والوجه والفم في مستشفى Avicenne العسكري في مراكش.

تم جمع النتائج طويلة المدى من السجلات الطبية أيضًا عن طريق استدعاء المرضى للتقييم السريري والإشعاعي.

تم إدخال النص باستخدام برنامج MS Word وتم إدخال الرسومات باستخدام برنامج MS Excel.

يتراوح عمر مرضانا من 15 عامًا إلى 56 عامًا ، مع غلبة ملحوظة للذكور (نسبة الجنس = 6.7) ويتراوح وقت الاستشارة بين 8 ساعات بعد الصدمة وحتى 12 يومًا مع غلبة الاستشارات في أول 24 ساعة. يتمثل المسببات السائدة في سلسلتنا في حوادث الطرق بنسبة 73.91٪ تليها حوادث السقوط والاعتداءات بإجمالي 26.9٪ من الحالات. ارتبط كسر لقمة الفك السفلي مع كسور أخرى في كتلة الوجه بنسبة 69.6٪. كانت كسور اللقمة أحادية الجانب هي الأكثر شيوعًا بنسبة 78.2٪. تلقى جميع المرضى رعاية الطوارئ الأولية. تعرض جميع المرضى في سلسلتنا لكسور منخفضة في اللقمة الفرعية يعانون من اضطراب مفصلي الأسنان.

تم اعتماد نهج واحد في جميع مرضانا ةين جول ا قلض عل ا ربع ة ح ارجل ا مرتبط ب BMM بعد الجراحة بواسطة 4 مسامير قفل من نوع CMF+ سحب على الأربطة المطاطية يتم الحفاظ عليه لمدة تصل إلى أسبوعين.

كانت نتائج ما بعد الجراحة عبارة عن شلل جزئي عابر في الوجه لمدة يومين ، و 3 حالات مصابة باضطراب انسداد ، و 4 حالات من DAM ألم وتكسير ماسيتران. لوحظت الآثار الجمالية مثل تضخم الندبة في 3 مرضى. كان التقدم على المدى الطويل لجميع مرضانا مرضيًا



Identité

- Nom et prénom :
- Date d'entrée :/..... /
- Date d'opération:/..... /
- Date de sortie:/..... /
- Age:

• Sexe : M F

• Adresse:

• Téléphone :

ATCDS :

- Médicaux :
- Chirurgicaux :

Mécanismes :

• AVP :

- piéton ☐
- Véhicule à 4 roues ☐
- Véhicule à 2 roues ☐

• Accident domestique ☐

(chute):

• Accident de travail : ☐

• Accident de sport : ☐

• Fracture pathologique : ☐

Autres :

Date de l'examen:

- Délai de consultation :

Autres lésions extra-faciales associées :

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

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

Moyens d'exploration :

- TDM ☐ Résultats :
- OPT ☐ Résultats :

Autres :

Types de lésions condyliennes:

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

Classification : Classification *Loukota*

Autres lésions faciales associées :

- fracture du coroné
- fractures du corps mandibulaire : fractures symphysaires ou para-symphysaires.
- fractures de l'angle mandibulaire.
- fractures de l'os zygomatique
- Disjonction intermaxillaire
- Paralysie faciale périphérique : atteinte de la branche temporo-faciale

Un traumatisme dentaire :

Fractures coronaires subluxations ou luxations dentaires

Retentissement fonctionnel/morphologique :

Un trouble majeur de l'articulé dentaire à type de : -

- Béance antérieure. ☐
- Contact molaire prématuré avec béance controlatérale. ☐
- Limitation d'ouverture buccale. ☐
- Déficit sensitif ☐
- Déficit moteur ☐

Prise en charge initiale :

- Suture ☐
- Antibioprofylaxie ☐

Mise en place d'arc métallique ☐

Corticothérapie ☐

Myorelaxant

Délai de la prise en charge ≤ 3 jours ☐

Entre 3 et 10 jours ☐

Nombre de foyers :

Causes du retard de la prise en charge: Non disponibilité du bloc opératoire ☐

Attente de la fente des œdèmes ☐

Voie d'abord chirurgicale :

Voie d'abord trans-massetrienne ☐

Voie d'abord sous angulo mandibulaire

Voie de risdon

Voie d'abord retromandibulaire

Voie d'abord pré-auriculaire ☐

Matériel utilisé :

Mini plaque en L avec pont

Mini plaque de type TCP de forme trapézoïde

Mini plaque droite simple

Complications peropératoire :

Suivis post opératoire

J1

J10

3 mois

6 mois

Durée d'hospitalisation : < 7j ☐ Entre 7 et 14 jours ☐

> 14 jours ☐

Séquelles fonctionnelles ou esthétiques (complications tardives) :

Retard de consolidation ☐

Cal vicieux ☐

Syndrome algo-dysfonctionnel de l'appareil manducateur ☐

Ankylose temporo-mandibulaire ☐

La rançon cicatricielle ☐

Paralysie faciale périphérique ☐

Sialocele ☐

Chirurgie secondaire

L'apport de la voie transmassétérière dans la prise en charge des fractures du condyle mandibulaire.

Non ☐

Oui ☐

Nombres:.....

Motif :

AMO ☐

Correction de séquelles

BIBLIOGRAPHIE

1. **Hebting JM, Dotte JP.**
Rééducation des fractures de la face
Monographies de Bois-Larris. Masson, Paris, 1992.
2. **Kamina P, Martinet C,**
André Gouazé Anatomie clinique. / Tome 2, [Tête et cou, dos].
Paris: Maloine, Impr. , Cop; 2013
3. **DARGAUD J, VINKKA-PUHAKKA H.**
L'articulation temporo-mandibulaire.
Morphologie, 2004, 88, 280, 3-12.
4. **FONTAINE C, LIBERSA JC,**
L'appareil manducateur – Les dents
In: Chevrel JP, Fontaine, Anatomie clinique, Tome 3, Tête et cou, Chapitre 8
5. **Thapa et al.**
Epidemiology of Surgically Managed Mandibular Condylar Fractures at a
Tertiary Referral
Hospital in Urban Southwest
China. Open Dent J. 2017; 11: 294-300
6. **Motamedi MH.**
An assessment of maxillofacial fractures: A 5-years study of 237 patients.
J Oral Maxillofac Surg 2003; 61(1): 61-4.
[<http://dx.doi.org/10.1053/joms.2003.50049>] [PMID: 12524610]
7. **Haug RH, Prather J, Indresano AT.**
An epidemiologic survey of facial fractures and concomitant injuries.
J Oral Maxillofac Surg 1990; 48(9):926-32
8. **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
9. **Sawazaki R, Lima Júnior SM, Asprino L, Moreira RW, de Moraes M.**
Incidence and patterns of mandibular condyle fractures.
J Oral Maxillofac Surg. 2010;68(6):1252-1259. Doi:10.1016/j.joms.2009.03.064
10. **H.-H. Zhou et al.**
Aetiology, pattern and treatment of mandibular condylar fractures in 549 patients:
A 22- year retrospective study.
Journal of Cranio-Maxillo-Facial Surgery 41 (2013)34-41
11. **N. Kadlub et al.**
Orthopaedic treatment of extraarticular condylar fractures of the mandible: Retrospective study
of 39 unilateral cases.
Rev StomatolChirMaxillofac 2008;109:301-306

12. **Marker P, Nielsen A, Bastian HL.**
Fractures of the mandibular condyle.
Part 1: patterns of distribution of types and causes of fractures in 348 patients.
Br J Oral Maxillofac Surg.
2000; 38(5):417–421. doi:10.1054/bjom.2000.0317
13. **Silvennoinen U, Iizuka T, Lindqvist C, Oikarinen K.**
Different patterns of condylar fractures: an analysis of 382 patients in a 3-year period.
J Oral Maxillofac Surg.
1992; 50(10):1032–1037. Doi: 10.1016/0278-2391(92)90484-h
14. **Ellis E 3rd, Moos KF, el-Attar A.**
Ten years of mandibular fractures: an analysis of 2,137 cases.
Oral Surg Oral Med Oral Pathol.
1985; 59(2):120–129. Doi:10.1016/0030-4220(85)90002-7
15. **Amaratunga NA.**
A study of condylar fractures in Sri Lankan patients with special reference to the recent views on treatment, healing and sequelae.
Br J Oral Maxillofac Surg.
1987; 25(5):391–397. Doi:10.1016/0266-4356(87)90088-x
16. **Mahgoub MA, El-Sabbagh AH, Abd El-Latif EA, Elhadidy MR.**
Condylar Fractures: Review of 40 Cases.
Ann Maxillofac Surg.
2018;8(1):19–27. doi:10.4103/ams.ams_133_17
17. **Singh V, Bhagol A, Dhingra R.**
A comparative clinical evaluation of the outcome of patients treated for bilateral fracture of the mandibular condyles.
J Craniomaxillofac Surg. 2012;40(5):464–466. Doi:10.1016/j.jcms.2011.08.003
18. **J. Bouguila, I. Zairi, R.H. Khonsari, Y. Jablaoui, M. Hellali, A. Adouani,**
Épidémiologie de la traumatologie maxillofaciale à Tunis,
Revue de Stomatologie et de Chirurgie Maxillo-faciale,
Volume 109, Issue 6,
2008, Pages 353–357, ISSN 0035-1768
19. **Norton NS, Duparc F. Netter.**
Précis d'anatomie clinique de la tête et du cou.
Paris: Elsevier Masson; 2009
20. **GIRAUD O, DUHAMEL P, SEIGNEURIC JB, CANTALOUBE D.**
Traumatologie Maxillofaciale : modalités thérapeutiques.
Encycl. Med. Chir. ,Stomatologie : 22-068-A-10, 2002, 14p

21. **GOLA R, CHEYNET F.**
Fractures de la mandibule. Encycl. Med. Chir. , Stomatologie: 22-070-A-10 ,1994
22. **Kaeppler G, Cornelius CP, Ehrenfeld M, Mast G.**
Diagnostic efficacy of cone-beam computed tomography for mandibular fractures.
Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol.
2013;116(1):98-104. doi:10.1016/j.oooo.2013.04.004
23. **CHOI B.-H, HUH J.-Y, YOO J.-H. Computed tomographic findings of the**
Fractured mandibular condyle after open reduction. Int. J. Oral Maxillofac. Surg. 2003 ; 32
:469-473
24. **KLENK G, KOVACS A.**
Do we need three-dimensional computed tomography in maxillofacial surgery.
J. Craniofac. Surg. 2004 ;15(5) :842-850
25. **GIRAUD O, DUHAMEL P, SEIGNEURIC JB, CANTALOUBE D.**
Traumatologie maxillofaciale : modalités thérapeutiques.
Encycl. Med. Chir. ,Stomatologie : 22-068-A-10, 2002, 14p
26. **SAMIRA AJMAL, MUHAMMAD AYUB KHAN, HUMAJADOON, SALEEM A. MALIK.**
Management protocol of mandibular fractures at pakistan institute of
medical sciences, islamabad, pakistan.
J ayub med coll abbotabad 2007; 19(3).
27. **Vincent AG, Ducic Y, Kellman R.**
Fractures of the Mandibular Condyle.
Facial Plast Surg.
2019;35(6):623-626. doi:10.1055/s-0039-1700888
28. **Yao S, Zhou J, Li Z.**
Contrast analysis of open reduction and internal fixation and non-surgical treatment of condylar
fracture: a meta-analysis.
J Craniofac Surg. 2014;25(6):2077-2080.
doi:10.1097/SCS.0000000000001010
29. **RICHTER M, HUGENTOBLE M, PERRIN J.-P, MERCIER J.-M, HUET P .**
A propos d'une fracture trifocale de la Mandibule.
Revue de Stomatologie et de Chirurgie Maxillo-faciale 2005 ;106(1) :38-52
30. **Abdel-Galil K, Loukota R.**
Fractures of the mandibular condyle: evidence base and current concepts of management. Br J
Oral Maxillofac Surg. 2010;48(7):520-526. doi:10.1016/j.bjoms.2009.10.010
31. **Ogura I, Sasaki Y, Kaneda T.**
Analysis of mandibular condylar and glenoid fossa fractures with computed tomography.
Eur Radiol. 2014;24(4):902-906. doi:10.1007/s00330-013-3085-6

32. **ROTH FS, KOKOSKA MS, AWWAD EE, MARTIN DS, OLSON GT, HOLLIER LH, HOLLENBEACK CS.** The identification of mandible fractures by helical Computed tomography and panorex tomography. *J. Craniofac. Surg.* 2005 ; 16(3) :394–399
33. **GIRAUD O, DUHAMEL P, SEIGNEURIC JB, CANTALOUBE D.** Traumatologie maxillofaciale : modalités thérapeutiques. *Encycl. Med. Chir. ,Stomatologie : 22-068-A-10*, 2002, 14p
34. **F. Denhez, O. Giraud, J.-B. Seigneuric, A.R. Paraque.** Fractures de la mandibule. *EM-Consulte stomtologie.* 2005 ;22-070-A-12.
35. **Badiane, M.B.** Les traumatismes maxillo-dentaires au Sénégal. Thèse. Chir. Dentaire. Dakar. 1989. n°7
36. **Geeti Vajdi Mitra 2009** Illustrated Manual of Oral and Maxillofacial Surgery. aypee Brothers Medical Publishers.
37. **Neff A, Kolk A, Meschke F, Deppe H, Horch HH.** [Small fragment screws vs. plate osteosynthesis in condylar head fractures]. *Mund Kiefer Gesichtschir.* 2005;9(2):80–88. doi:10.1007/s10006-005-0600-1
38. **Huelke DF, Harger JH:** Maxillofacial injuries: Their nature and mechanism of production. *J Oral Surg* 27:451, 1969
39. **Wang P, Yang J, Yu Q. MR** imaging assessment of temporomandibular joint soft tissue injuries in dislocated and nondislocated mandibular condylar fractures. *AJNR Am J Neuroradiol.* 2009;30(1):59–63. doi:10.3174/ajnr.A1313
40. **Lai BR, Liao HT.** Functional Outcomes of Surgical Management of Mandibular Condylar Head Fractures. *Ann Plast Surg.* 2020;84(1S Suppl 1):S69–S73. doi:10.1097/SAP.0000000000002172
41. **CHASSAGNE JF, CHASSAGNE S, BUSSIENNE JE, GIMEL E, SIMON E, FYAD JP.** Chirurgie et rééducation de l'articulation temporomandibulaire(en dehors de l'ankylose). *Encycl. Med. Chir. , Stomatologie : 22-056-T-15*, 2001, 28p
42. **Hackenberg B, Lee C, Caterson EJ.** Management of subcondylar mandible fractures in the adult patient. *J Craniofac Surg.* 2014;25(1):166–171. doi:10.1097/SCS.0000000000000498
43. **43. CHOI B.-H, YI C.-K, YOO J.-H.** MRI examination of the TMJ after surgical treatment of condylar fractures. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* 2001 ;30 :296–299

44. **UMSTADT HE, ELLERS M, MÜLLER H.-H, AUSTERMANN KH.**
Functional reconstruction of the TM joint in cases of severely displaced fractures and fracture dislocation.
J. Cranio-Maxillofac. Surg. 2000 ;28 :97-105
45. **Wysocki J, Reymond J, Krasucki K.**
Vascularization of the mandibular condylar head with respect to intracapsular fractures of mandible.
J Craniomaxillofac Surg. 2012;40(2):112-115. doi:10.1016/j.jcms.2011.03.017
46. **Cenzi R, Burlini D, Arduin L, Zollino I, Guidi R, Carinci F (2009)**
Mandibular condyle fractures: evaluation of the Strasbourg
Osteosynthesis Research Group classification. J Craniofac Surg 20:24-28
47. **Trost O, Kadlub N, Abu El-Naaj I, Danino A, Trouilloud P, Malka G.**
Traitement chirurgical des fractures du condyle mandibulaire de l'adulte en France en 2005 [Surgical management of mandibular condylar fractures in adults in France, 2005]. Rev Stomatol Chir Maxillofac. 2007;108(3):183-188. doi:10.1016/j.stomax.2006.09.004
48. **Pau M, Navisany K, Reinbacher KE, Zrnc T, Wallner J, Schwenzer-Zimmerer K.**
Use of a modified high submandibular approach to treat condylar base fractures: Experience with 44 consecutive cases treated in a single institution.
J Craniomaxillofac Surg. 2016;44(10):1641-1645. doi:10.1016/j.jcms.2016.07.009
49. **Kanno T, Sukegawa S, Nariai Y, et al.**
Surgical treatment of comminuted mandibular fractures using a low-profile locking mandibular reconstruction plate system.
Ann Maxillofac Surg. 2014;4(2):144-149. doi:10.4103/2231-0746.147103
50. **Caroline Vierende.**
Prise en charge et rééducation des fractures du condyle mandibulaire de l'adulte :revue bibliographique.
Médecine humaine et pathologie. 2013. ffdumas-00913734
51. **MOTAMEDI MHK.**
An assessment of maxillofacial fractures:
A 5-year study of 237 patients.
J. Oral Maxillofac. Surg. 2003 ;61 :401-405
52. **Trost O, Péron JM.**
Évolution du traitement chirurgical des fractures du condyle mandibulaire en France entre 2005 et 2012
Rev Stomatol Chir Maxillofac Chir Orale. 2013;114(6):341-348.
doi:10.1016/j.revsto.2013.05.004
53. **Baker AW, McMahon J, Moos KF. Current consensus on the**
management of fractures of the mandibular condyle. A method by
questionnaire. Int J Oral Maxillofac Surg 1998;27:258-266

54. **Haug RH, Brandt MT.**
Closed reduction, open reduction, and endoscopic assistance: current thoughts on the management of mandibular condyle fractures. *Plast Reconstr Surg* 2007; 120(suppl 2):90S-102S
55. **Santler G, Karcher H, Ruda C, et al.**
Fractures of the condylar process: surgical versus nonsurgical treatment.
J Oral Maxillofac Surg 1999;57:392-397; discussion 397-
56. **Danda AK, Muthusekhar MR, Narayanan V, et al. Open versus closed**
treatment of unilateral subcondylar and condylar neck fractures: a
prospective, randomized clinical study. *J Oral Maxillofac Surg*
2010;68:1238-124
57. **Ellis EIII, Throckmorton GS.**
Bite forces after open or closed treatment of mandibular condylar process fractures. *J Oral Maxillofac Surg* 2001;59:389-39
58. **Yang WG, Chen CT, Tsay PK, et al.**
Functional results of unilateral mandibular condylar process fractures after open and closed treatment.
J Trauma 2002;52:498-503
59. **Moritz M, Niederdellmann H, Dammer R.**
Fractures condyliennes mandibulaires: traitement conservateur versus traitement chirurgical [Mandibular condyle fractures: conservative treatment versus surgical treatment].
Rev Stomatol Chir Maxillofac. 1994;95(4):268-273.
60. **Rozeboom AVJ, Dubois L, Bos RRM, Spijker R, de Lange J.**
Open treatment of condylar fractures via extraoral approaches:
A review of complications. *J Craniomaxillofac Surg.* 2018;46(8):1232-1240.
doi:10.1016/j.jcms.2018.04.020
61. **VARTANIAN JA, ALVI A.**
Bone-screw mandible fixation :An intraoperative alternative to arch bars. *Otolaryngology Head Neck Surgery* 2000 ;123 :718-721
62. **HAUG RH, STREET CC, GOLTZ M.**
Does plate adaptation affect stability? A biomechanical comparison of locking and non locking plates. *J. Oral Maxillofac. Surg.* 2002 ;60 :1319-1326
63. **MONTEIL J.-P, ESNAULT O, BRETTE MD, LAHBABI M.**
Chirurgie des traumatismes faciaux .
Encycl. Med. Chir. ,Techniques chirurgicales-Chirurgie plastique esthétique et reconstructrice .
45-505 ,1998 ,26p
64. **ROCCIA F, TAVOLACCINI A, DELL'AQUA A, FASOLI M.**
An audit of Mandibular fractures treated by intermaxillary fixation using intraoral cortical bone screws. *J. Cranio-Maxillofac. Surg.* 2005 ;33 :251-254

65. **NGOUONI BG, MATHEY-MANZA, MOYIKOUA.**
Resultats du traitement des fractures mandibulaires– A propos de 169 cas. Medecine d'Afrique noire 1996 ; 43(10)
66. **PAOLI JR, FABIE L, DODART L, LAUWERS F, BOUTAULT F, FABIE M.**
Les fractures de la mandibule chez les sportifs : Etude rétrospective de 48 cas. Revue de Stomatologie et de Chirurgie Maxillo-faciale 1999 ;100(6) :306–310
67. **Parascandolo S, Spinzia A, Piombino P, Califano L: Two load**
2 sharing plates fixation in mandibular condylar fractures: Biomechanical basis. J 3 Craniomaxillofac Surg 38: 385, 2010
68. **Choi BH, Kim KN, Kim HJ, Kim MK: Evaluation of condylar neck fracture plating**
21 techniques. J Craniomaxillofac Surg 27: 109, 1999.
69. **Pappachan B, Agrawal R.**
Comparison of two L shaped Plate on Plate Versus Single Conventional L Miniplate in Fixation of Subcondylar Mandibular Fractures.
J Maxillofac Oral Surg. 2019;18(3):440–446. doi:10.1007/s12663-018-1154
70. **Adhikari M, Bhatt K, Yadav R, Mandal J, Bhutia O, Roychoudhury A.**
Fixation of subcondylar fractures of the mandible: a randomized clinical trial comparing one trapezoidal plate with two miniplates. Int J Oral Maxillofac Surg. 2021;50(6):756–762. doi:10.1016/j.ijom.2020.10.009
71. **Darwich MA, Albogha MH, Abdelmajeed A, Darwich K.**
Assessment of the Biomechanical Performance of 5 Plating Techniques in Fixation of Mandibular Subcondylar Fracture Using Finite Element Analysis. J Oral Maxillofac Surg. 2016;74(4):794.e1 – 794.e7948. doi:10.1016/j.joms.2015.11.021
72. **Gupta S, Bansal V, Mowar A, Purohit J, Bindal M.**
Analysis between Retromandibular and Periangular Transmasseteric Approach for Fixation of Condylar Fracture – A Prospective Study. Ann Maxillofac Surg. 2020 Jul–Dec;10(2):353–360. doi: 10.4103/ams.ams_28_20. Epub 2020 Dec 23. PMID: 33708579; PMCID: PMC7943978.
73. **Kshirsagar R, Singh V, Pawar S, Shah R.**
Retromandibular approach in the management of condylar fractures by open reduction and internal fixation a prospective study. Natl J Maxillofac Surg. 2015;6(2):180–184. doi:10.4103/0975–5950.183852
74. **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;67:2446–51
75. **Frenkel B, Abu Shqara F, Berg T, Rachmiel A.**
Endoscopically Assisted Open Reduction and Internal Fixation of Sub–Condylar Fractures: Debunking Some of the Myths. J Craniofac Surg. 2020;31(6):1727–1730. doi:10.1097/SCS.00000000000006480

76. **Widmark G, Bågenholm T, Kahnberg KE, Lindahl L.**
Open reduction of subcondylar fractures. A study of functional rehabilitation. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 1996;25(2):107–111. doi:10.1016/s0901–5027(96)80052–x
77. **Dolwick MF, Kretzschmar DP:**
Morbidity associated with the preauricular and perimeatal approaches to the temporomandibular joint. *J Oral Maxillofac Surg* 40: 699e700, 1982
78. **Hall MB, Brown RW, Lebowitz MS:**
Facial nerve injury during surgery of the temporomandibular joint: a comparison of two dissection techniques. *J Oral Maxillofac Surg* 43: 20e23, 1985
79. **Weinberg S, Kryshtalskyj B:**
Facial nerve function following temporomandibular joint surgery using the preauricular approach. *J Oral Maxillofac Surg* 50: 1048e1051, 1992
80. **Al-Moraissi EA, Louvrier A, Colletti G, et al.**
Does the surgical approach for treating mandibular condylar fractures affect the rate of seventh cranial nerve injuries? A systematic review and meta-analysis based on a new
81. **Lutz JC, Clavert P, Wolfram-Gabel R, Wilk A, Kahn JL.**
Is the high submandibular transmasseteric approach to the mandibular condyle safe for the inferior buccal branch. *Surg Radiol Anat.* 2010;32(10):963–969. doi:10.1007/s00276–010–0663–z
82. **Potgieter W, Meiring JH, Boon JM, Pretorius E, Pretorius JP, Becker PJ (2005)**
Mandibular landmarks as an aid in minimizing injury to the marginal mandibular branch: a metric and geometric anatomical study. *Clin Anat* 18:171–178
83. **Woltmann M, Faveri Rd, Sgrott EA.**
Anatomosurgical study of the marginal mandibular branch of the facial nerve for submandibular surgical approach. *Braz Dent J.* 2006;17(1):71–74. doi:10.1590/s0103–64402006000100016
84. **JAMMET P., SOUYRIS F., ATLAN G., DU POIRIEUX L.**
Etude comparative de deux séries d'ostéosynthèses mandibulaires par plaques vissées. *Rev. Stomatol. Chir. Maxillo-fac.*, 1992, 93, 76–79
85. **Lima SM Jr, Asprino L, Moreira RW, de Moraes M.**
Surgical complications of mandibular condylar fractures. *J Craniofac Surg.* 2011;22(4):1512–1515. doi:10.1097/SCS.0b013e31821d4c6
86. **RENTONT. F , WIESENFELD D.**
Mandibular fracture osteosynthesis: a comparison of three techniques. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* (1996) 34, 166–173
87. **EMC chirurgie orale et maxillo-facial**
88. **Mercier J, Huet P, Perrin JP**
Le traitement fonctionnel des fractures du condyle mandibulaire . *Revue de stomatologie et chirurgie maxillo-faciale*, 101(4),203–206,2000

89. **GOLA R, CHEYNET F.**
Bases du traitement des fractures de la mandibule.
Encycl. Med. Chir. ,Stomatologie : 22-070-A-20 ,1994 .
90. **Takenoshita Y, Ishibashi H, Oka M.**
Comparison of functional recovery after nonsurgical and surgical treatment of condylar fractures.
J Oral Maxillofac Surg. 1990;48(11):1191–1195. doi:10.1016/0278-2391(90)90535-a
91. **Ellis E, Throckmorton GS:**
Treatment of mandibular condylar process fractures: biological considerations. J Oral Maxillofac Surg 63:115 ,2005
92. **Balouch SS, Sohail R, Awais S, Warraich RA, Sajid MI.**
Comparison of functional outcome after open and closed reduction of mandibular subcondylar fracture. J Pak Med Assoc. 2020;70(12(A)):2108–2112. doi:10.47391/JPMA.1263
93. **Alice Veyret.**
Voie d'abord pré-auriculaire antéro-parotidienne pour l'ostéosynthèse des fractures du condyle mandibulaire. Étude anatomique et clinique. Médecine humaine et pathologie. 2013. ffdumas-00961009
94. **C. Bonnefoy, L Chikhani et al.**
Descriptive and functional anatomy
of the temporomandibular joint. Special Anatomy. 265:4–18 ; 2013
95. **Kinésithérapie de la face, du crâne et du cou**
© 2015, Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés
96. **Christian Vacher, Françoise Cyna Gorse, Lara Nokovitch,**
Anatomie et imagerie de l'articulation temporo-mandibulaire,
Revue du Rhumatisme Monographies,
Volume 88, Issue 4,2021,Pages 287–292,ISSN 1878-6227
97. **SOUDANT J.; LAMAS G. :**
Traitement chirurgical des dysfonctionnements de l'articulation temporomandibulaire par la technique de Myrhaug: à propos de 60 interventions.
Revue de stomatologie et de chirurgie maxillo-faciale 1987, vol. 88, no3, pp.
98. **Langer K.**
Das Kiefergelenk des Menschen. .Sitzungsber Finn Akad Wiss 1860 ;
30 : 457–471
99. **JAVAUX F, BRETON-TORRES I, JAMMET P.**
Fractures du condyle mandibulaire chez l'enfant
Physiologie et biomécanique de l'articulation temporomandibulaire. 505es de
Kinésithérapie Vol 26, N° 2 – avril 1999 p. 49.
100. **FERRE JEAN-CLAUDE .**
Biomécanique osseuse cranio-maxillo-faciale.
Stomatologie [22-001-D-15]

101. **Ferré, J.C., Barbin, J.Y., Helary, J.L. et al.**
The mandible, an overhanging mechanically suspended structure. *Anat. Clin* 6, 3-10 (1984).
102. **TOURE G, MENINGAUD J.-P, BERTRAND J.-C.**
Fractures de la mandibule.
EMC-Dentisterie 1 (2004) 228-243
103. **CAWOOD, J. I :**
Small plate osteosynthesis .of mandibular fractures.
Br. J. Oral Maxillofac. Surg. 23 (1985) 77-91 .
104. **GEAR AJL, APASOVA E, SCHMITZ JP, SHUBERT W.**
Treatment modalities for mandibular angle fractures.
J. Oral Maxillofac. Surg. 2005 ;63 :655-663.
105. **Loukota RA, Eckelt U, De Bont L, Rasse M.**
Subclassification of fractures of the condylar process of the mandible. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2005;43(1):72-73. doi:10.1016/j.bjoms.2004.08.018
106. **Powers DB.**
Classification of Mandibular Condylar Fractures. *Atlas Oral Maxillofac Surg Clin North Am.* 2017;25(1):1-10. doi:10.1016/j.cxom.2016.11.001
107. **Diego AA ,**
Réflexions sur la reconstruction prothétique de l'Articulation TemporoMandibulaire (ATM) à travers une étude biomécanique comparative entre sujets asymptomatique et pathologique.,these2014 , Metz
108. **G Couly.**
Dé veloppement céphalique: embryologie, gé nétiq ue, croissance et pathologie.
Rueil Malmaison: Editions Cdp; 2012
109. **Nikolic ZS, Jelovac DB, Sabani M, Jeremic JV:**
Modified Risdon approach using periangular incision in surgical treatment of subcondylar mandibular fractures. *Srp Arh Celok Lek* 144: 391e396, 2016
110. **Bouchard C, Perreault MH:**
Postoperative complications associated with the retromandibular approach: a retrospective analysis of 118 subcondylar fractures.
J Oral Maxillofac Surg 72: 370e375, 2014
111. **Aslan C, Hos , nuter M, Bas , S, Tan O, Is , ik D, Durgun M:**
Retromandibular transparotid approach to mandibular subcondylar and high ramus fractures: two-point fixation 22(1): 40e45.
112. **Yabe T, Tsuda T, Hirose S, Ozawa T:**
Preauricular transparotid approach to mandibular condylar fractures without dissecting facial nerves. *J Craniofac Surg* 24: 1365e1367, 2013

113. **Zhou JH, Ren CQ:**
A preauricular long–corniform approach for open reduction and internal fixation of mandibular condylar fractures. J Craniomaxillofac Surg 41:359e366, 2013
114. **Trost O, Trouilloud P, Malka G:**
Open reduction and internal fixation of low subcondylar fractures of mandible through high cervical transmassesteric anteroparotid approach. J Oral Maxillofac Surg 67: 2446e2451, 2009
115. **Zrounba H, Lutz JC, Zink S, Wilk A:**
Epidemiology and treatment outcome of surgically treated mandibular condyle fractures. A five years retrospective study.
J Craniomaxillofac Surg: 2e7, 2014
116. **Laurent guot , pierre seguin, hervé benateau.**
Techniques en chirurgie maxillo–faciale et plastique de la face.
Springer–Verlag France, Paris, 2010
117. **Doo–Young Rhee, Soon–Heum Kim, Dong–Hyuk Shin, Ki–Il Uhm,Wu–Chul Song, Ki–Seok Koh, Hyun–Gon Choi.**
Lateral facial contouring via a single preauricular incision.
J Plast Reconstr Anesthet Surg (2012)65, 205–212.
118. **Al–Kayat A, Bramley P .**
A modified pre–auricular approach to the temporomandibular joint and malar arch.
Br J Oral Maxillofac Surg 17:91,1979.
119. **Ricardo Cornelius,Edward Ellis III,George Kushner .**
Ao Surgery reference, <http://www2.aofoundation.org/wps/portal/sugery?showpage=diagnostic&bone=CMF&segment=Mandibule>,consulté le 1 mars 2015.
120. **Manisali M, Amin M, Aghabeigi B, Newman L.**
Retromandibular approach to the mandibular condyle: a clinical and cadaveric study.
Int J Oral Maxillofac Surg 2000;32:253–6
121. **Hasnaâ BOUKAR.**
Kit d'auto–apprentissage des voies d'abords latéro–faciales A propos 20 cas
These N078/2015, FMPM
122. **Laurent Guyot, Pierre Seguin, Hervé Benateau.**
Techniques en chirurgie maxillo–faciale et plastique de la face.2010
SBN : 978–2–8178–0072–1 Springer Paris Berlin Heidelberg New York
123. **EDWARD ELLIS III, MICHAEL F. ZIDE.**
Transfacial Approaches to the Mandible
Surgical Approaches to the Facial Skeleton
3: 260–285, 2019
124. **Ellis E, 3rd, McFadden D, Simon P, Throckmorton G.**
Surgical complications With open treatement of mandibular condyle process fractures.
J OralMaxillofac Surg.2000 Sep ;58(9) :950–8.

125. **BRETON-TORRES, M. SERRE, P. JAMMET, J. YACHOUH.**
Dysfonction de l'appareil manducateur : apport de la prise en charge rééducative.
Orthodontie française ,87(3),329-339, DOI: 10.1051/orthodfr/2016030 (2016).
126. **Cécile DURAN**
Dysfonctionnements temporo-mandibulaires et asynchronismes des masséters : une étude comparative entre deux méthodes d'évaluation de la coordination neuromusculaire, la palpation et l'électromyographie.
UNIVERSITE TOULOUSE III – PAUL SABATIER, thèse, (2017)
127. **Dufourmentel C, Mouly R.**
Les cicatrices définitives.
Plaies Cicatrices Face Paris Masson. 1966.
128. **Lou T, Caminiti M.**
Orthognathic Surgery Combined with Clear Aligner Therapy.
J Clin Orthod. 2021 Jan;55(1):44-58. PMID: 33822762.
129. **Nguyen H**
Tête et cou , articulations . planches ATM.
<https://moodlesante.univ-brest.fr/moodle/course/view.php?id=1285>
130. **P. Guillot.**
CHIRURGIE DE LA JOUE
Fig. 21.3 Les lignes de moindre tension cutanée selon Kraissl.
<https://clemedicine.com/chirurgie-de-la-joue>

قسم الطبيب



أقسم بالله العظيم

أن أراقب الله في مهنتي.

وأن أصون حياة الإنسان في كافة أطوارها في كل الظروف
والأحوال باذلاً وسعي في انقاذها من الهلاك والمرض
والألم والقلق.

وأن أحفظ للناس كرامتهم، وأستر عورتهم، وأكتم سرهم.
وأن أكون على الدوام من وسائل رحمة الله، باذلاً رعايتي الطبية
لل قريب والبعيد، للصالح والطالح، والصديق والعدو.
وأن أثابر على طلب العلم، وأسخره لنفع الإنسان لا لأذاه.
وأن أوقر من علمني، وأعلم من يصغرنني، وأكون أخاً لكل زميل في
المهنة الطبية متعاونين على البر والتقوى.

وأن تكون حياتي مصداق إيماني في سري وعلايتي،

نقية مما يشينها تجاه الله ورسوله والمؤمنين.

والله على ما أقول شهيد

مساهمة الجراحة عن طريق العضلة الوجنية في إدارة كسور لقمة الفك السفلي.

الأطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم 2022/01/19

من طرف

السيد حمزة بنزكور

ي 20 غشت 1996 بمراكش

المزداد ف

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات الأساسية:

الجراحة – عنق اللقمة – العضلة الوجنية

اللجنة

الرئيس

أ. أبوشادي

السيد

أستاذ في جراحة الوجه و الفكين

المشرف

م. لقويشمي

السيد

أستاذ في جراحة الوجه و الفكين

ب. عبير

السيد

أستاذ في جراحة الوجه و الفكين

ي. الدرواسي

السيد

أستاذ في جراحة الأنف والأذن والحنجرة.

الحكام