



**HAL**  
open science

**Voie d'abord pré-auriculaire antéro-parotidienne pour  
l'ostéosynthèse des fractures du condyle mandibulaire.  
Étude anatomique et clinique**

Alice Veyret

► **To cite this version:**

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. dumas-00961009

**HAL Id: dumas-00961009**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-00961009>**

Submitted on 29 May 2014

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

**THESE**

**POUR LE DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN MEDECINE**

**Présentée et soutenue publiquement**

Le 11 Octobre 2013

**Par Alice VEYRET**

Née le 9 Octobre 1985 à BAYONNE

**VOIE D'ABORD PRE-AURICULAIRE ANTERO-PAROTIDIENNE  
POUR L'OSTEOSYNTHESE DES FRACTURES DU CONDYLE MANDIBULAIRE.  
*ETUDE ANATOMIQUE ET CLINIQUE***

**Membres du Jury**

F. SIBERCHICOT

P. CAIX

C. MAJOUFRE-LEFEBVRE

F. LAUWERS

AS. RICARD

M. LAURENTJOYE

Professeur, Université Bordeaux 2

Professeur, Université Bordeaux 2

Professeur, Université Bordeaux 2

Professeur, Université Toulouse

Docteur, Bordeaux

Docteur, Bordeaux

Président

Juge

Juge

Rapporteur

Juge

Directeur



A mon Président de Thèse,  
**Monsieur le Professeur François SIBERCHICOT**  
Professeur des Universités  
Praticien Hospitalier, Chirurgie Maxillo-faciale BORDEAUX

Vous m'avez fait l'honneur d'accepter de présider cette thèse.  
Votre grande gentillesse, votre disponibilité permanente, votre bienveillance à mon égard et vos vastes connaissances en chirurgie sont au quotidien extrêmement appréciables.  
Veuillez trouver ici le témoignage de ma sincère reconnaissance et de mon profond respect.

**Madame le Professeur Claire MAJOUFRE-LEFEBVRE**  
Professeur des Universités  
Praticien Hospitalier  
Chef de Service, Chirurgie Maxillo-faciale BORDEAUX

Vous m'avez donné envie de faire ce métier dès mes premiers pas d'externe dans votre service.  
Depuis, mon admiration pour votre travail et vos qualités humaines n'ont pas changé et j'apprécie énormément la confiance et le soutien que vous avez su m'accorder dès le début.  
Veuillez trouver ici le témoignage de ma sincère reconnaissance et de mon profond respect.

**Monsieur le Professeur Philippe CAIX**  
Professeur des Universités  
Praticien Hospitalier, Chirurgie Maxillo-faciale BORDEAUX

C'est un honneur de compter parmi les membres de mon jury une légende de l'anatomie bordelaise. Vos qualités pédagogiques sont doublées d'une gentillesse et d'une joie de vivre exemplaire.  
Veuillez trouver ici le témoignage de ma sincère reconnaissance et de mon profond respect.

**Monsieur le Professeur Frédéric LAUWERS**  
Professeur des Universités  
Praticien Hospitalier, Chirurgie Maxillo-faciale TOULOUSE

Vous avez accepté de juger mon travail sans me connaître, merci de votre collaboration et de vos encouragements.

Veillez trouver ici le témoignage de ma sincère reconnaissance et de mon profond respect.

**Madame le Docteur Anne-Sophie RICARD**  
Praticien Hospitalier, Chirurgie Maxillo-faciale BORDEAUX

Te côtoyer au fil de ma formation a été un vrai plaisir et un réel enrichissement, grâce à ta gentillesse et tes capacités chirurgicales que j'envie et admire. Tu m'as très vite fait confiance et instauré un climat de travail simple et détendu que j'apprécie tous les jours. Merci de m'avoir fait profiter de ton expérience et de tous tes précieux conseils.

Trouve ici le témoignage de ma sincère reconnaissance et de mon profond respect.

A mon Directeur de Thèse,  
**Monsieur le Docteur Mathieu LAURENTJOYE**  
Praticien Hospitalier, Chirurgie Maxillo-faciale BORDEAUX

Merci pour ton aide dans ce travail de thèse. Tu as réussi à me faire anticiper ce projet malgré des débuts fastidieux et à répartir mes efforts sur ces deux dernières années. Ta perpétuelle stimulation intellectuelle m'a permis d'apprendre beaucoup. Je suis inspirée par ta ténacité et tes efforts pour développer la chirurgie osseuse qui te passionne, et suis honorée de la confiance que tu m'accordes dans ce projet.

Trouve ici le témoignage de ma sincère reconnaissance et de mon profond respect.

Aux chirurgiens que j'ai eu la chance de rencontrer pendant mon Internat

Au **Docteur NOBLIA** en orthopédie à Mont de Marsan qui m'a appris les premières bases de ce  
métier

Au **Docteur SCHANG** en viscérale à Dax qui m'a fait prendre mes premières responsabilités

Au **Docteur LEBRETON** en ORL à Libourne qui m'a fait enlever ma première dent et qui m'a appris  
énormément

A l'équipe de Chirurgie Plastique/Brulés, les **Docteurs CASTEDE, CASOLI, ISACU et  
WEIGERT**, merci pour votre accueil et tout ce que vous m'avez appris durant ces 6 premiers mois  
d'internat au CHU

A l'équipe du CHU de Lyon Sud

Au **Professeur BRETON**, ce fut un honneur pour moi de passer ces 6 mois à vos côtés, dans un  
service aussi renommé et convivial. Votre immense connaissance de la chirurgie et votre don pour  
transmettre votre savoir m'a énormément fait grandir et apprendre sur mon futur métier et sur moi  
même.

Au **Professeur BOULETREAU**, merci de m'avoir fait confiance et de m'avoir permis de partager  
pendant 6 mois votre passion et votre immense savoir-faire pour la chirurgie orthognatique.

*A ma grand mère, diplômée de Médecine dans les années 50*

A Antoine, sans qui je n'aurais jamais réussi tout ça aujourd'hui... Tu étais là pour toutes les étapes importantes de mon parcours, admirablement compréhensif, incroyablement patient et complètement indispensable ! Ce chapitre est fini, place à d'autres beaux projets à 2...

A mes parents, mes modèles, qui m'ont tout appris, qui m'ont soutenu et inspiré... Merci d'avoir été à mes côtés et de m'avoir aidé dans ces looongues études ! Ca y est, j'ai bien lu les données !

A ma sœur Claire, magicienne de Photoshop, merci de ta précieuse aide et de tous tes conseils.  
A ma sœur Sophie, colocataire et complice, merci de ta douceur, ta présence et ton écoute.  
A mes magnifiques nièces Oihana et Agathe, qui me donnent toujours le sourire, et à Bobby !

A ma belle-famille de rêve, qui a su m'accueillir à bras ouverts et qui a suivi de près ce travail !

A mes grands parents, pour ma P1 Pessacaise chez des passionnés de Médecine, et à Ama pour sa grande tolérance et son oreille toujours attentive.

A ma famille nombreuse mais toujours présente et très importante... A Loulou mon aide op préférée, à qui je souhaite du courage mais surtout beaucoup de bonheur !

A Chacha, depuis le 1<sup>e</sup> jour rue Nicot jusqu'à aujourd'hui, merci pour tous ces moments de bonheur, de rigolade et de galère !

A Rinette et Anne Lise, super copines pour soigner mes bobos ; Codi, Fred, Matheus, Gigi, Xabier, Tonio, Babar, merci d'avoir rendu mes années de médecine vraiment plus drôles !

A Clairette, amie fidèle, super voisine de banc à la fac et très bonne entremetteuse...

A Damienne, Popo et Marina, mes racines Bayonnaises toujours là quand il faut !

Aux Soucorne, Masquefa, Dufau pour votre précieuse amitié, et aux Violinistes de m'avoir adopté !

A mes co-internes de Maxillo : Olivier devenu super chef et un exemple à suivre, Bondaz co-interne idéal et futur co-chef encore mieux, Marion que je suis très contente d'avoir détourné (ouf!), Julie ma super rencontre et la reine des ciseaux, Steph la pro de Zotero !

A Quentin, Ma nouvelle star et collègue de rêve, qui m'a énormément aidé pour ce travail...

A mes chefs : Marc pour tout ce que tu m'as appris et cette ambiance de travail inégalable, Violaine pour tes précieux conseils et ta gentillesse, Amandine pour ton énergie et ta musique !

A mes autres co internes, Vincent le meilleur des binômes, Sylvain, Marjory, Lapinou, Audrey, Gigi, Bertrand, Pierre Louis, Francis, David, Dorothée, Jacky, Steph, et surtout Camille, Fifi et mon précieux acolyte Jean Max, co internes géniaux pour un dernier semestre très occupé !

Aux Lyonnais, Momo mon copain d'expat', PYJ le boss, Koppe, Jérôme, Mertens et Zuzuuu, j'ai appris énormément grâce à vous, merci pour ces 6 mois magiques et cette belle expérience...

A l'équipe du C1, pour tous ces bons moments passés ensemble, vous m'avez toutes et tous appris énormément, c'est une vraie chance de travailler dans une telle équipe. Et à Isa bien sur !

A l'équipe du bloc, pour votre gentillesse et votre patience, merci de me supporter !

A l'équipe de la consult, pour le petit coup de fil de 14h00 qui va me manquer...

A Ghislaine pour tout ce que tu m'as appris, ta disponibilité et ta collaboration pour cette thèse !

A tous les patients (vivants ou pas) qui m'ont aidé à réaliser ce travail...



## **SERMENT D'HIPPOCRATE**

« Au moment d'être admise à exercer la médecine, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité.

Mon premier souci sera de rétablir, de préserver ou de promouvoir la santé dans tous ses éléments, physiques et mentaux, individuels et sociaux.

Je respecterai toutes les personnes, leur autonomie et leur volonté, sans aucune discrimination selon leur état ou leurs convictions. J'interviendrai pour les protéger si elles sont affaiblies, vulnérables ou menacées dans leur intégrité ou leur dignité. Même sous la contrainte, je ne ferai pas usage de mes connaissances contre les lois de l'humanité.

J'informerai les patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences. Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des circonstances pour forcer les consciences.

Je donnerai mes soins à l'indigent et à quiconque me le demandera. Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire.

Admise dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me seront confiés. Reçue à l'intérieur des maisons, je respecterai les secrets des foyers et ma conduite ne servira pas à corrompre les mœurs.

Je ferai tout pour soulager les souffrances. Je ne prolongerai pas abusivement les agonies. Je ne provoquerai jamais la mort délibérément.

Je préserverai l'indépendance nécessaire à l'accomplissement de ma mission. Je n'entreprendrai rien qui dépasse mes compétences. Je les entretiendrai et les perfectionnerai pour assurer au mieux les services qui me seront demandés.

J'apporterai mon aide à mes confrères ainsi qu'à leurs familles dans l'adversité.

Que les hommes et mes confrères m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ; que je sois déshonorée et méprisée si j'y manque. »

# SOMMAIRE

<b>INTRODUCTION</b>	<b>11</b>
<b>I. La région parotidienne</b>	<b>12</b>
A. Rappels embryologiques	12
1. La Parotide	12
2. Le Nerf Facial	12
B. Anatomie	14
1. La région parotidienne	14
2. La parotide	15
3. Le nerf Facial	16
a. Portion rétro-parotidienne	17
b. Portion intra-parotidienne	17
c. Portion extra-parotidienne	18
4. Le nerf auriculo-temporal	18
5. Les éléments vasculaires	18
<b>II. Les fractures du condyle mandibulaire</b>	<b>19</b>
A. Épidémiologie	19
B. Anatomie	19
C. Physiopathologie des fractures	20
D. Prise en charge	21
1. Traitement fonctionnel	21
2. Traitement orthopédique	21
3. Traitement chirurgical	22
a. Principes généraux	22
b. Voies d'abord	23
* La voie sous angulomandibulaire basse ou Risdon	23
* La voie pré-auriculaire	23
* La voie rétro-mandibulaire trans-parotidienne	23
* La voie sous angulomandibulaire haute ou Risdon modifiée	24
* La voie intra-orale	24
* La voie endoscopique	24
* La voie pré-auriculaire type lifting	25
<b>III. Application clinique et intérêt de la voie d'abord</b>	<b>25</b>
<b>PARTIE I: ETUDE ANATOMIQUE</b>	<b>26</b>
<b>I. Introduction</b>	<b>26</b>
<b>II. Matériel et Méthode</b>	<b>26</b>
<b>III. Résultats</b>	<b>28</b>
<b>IV. Discussion</b>	<b>29</b>

<b>PARTIE II : ETUDE CLINIQUE</b>	<b>32</b>
<b>I. Introduction</b>	<b>32</b>
<b>II. Matériel et Méthode</b>	<b>32</b>
A. Patients	32
B. Chirurgie	32
C. Evaluation des résultats	35
<b>III. Résultats</b>	<b>35</b>
A. Épidémiologie	35
B. Nerf facial	36
C. Cicatrice	37
<b>IV. Discussion</b>	<b>39</b>
A. Accessibilité	39
B. Nerf Facial	39
C. Cicatrice	40
<b>PARTIE III : NOTE TECHNIQUE</b>	<b>42</b>
<b>SYNTHESE ET PERSPECTIVES</b>	<b>47</b>
<b>TABLE DES LEGENDES ET FIGURES</b>	<b>48</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE</b>	<b>58</b>

# INTRODUCTION

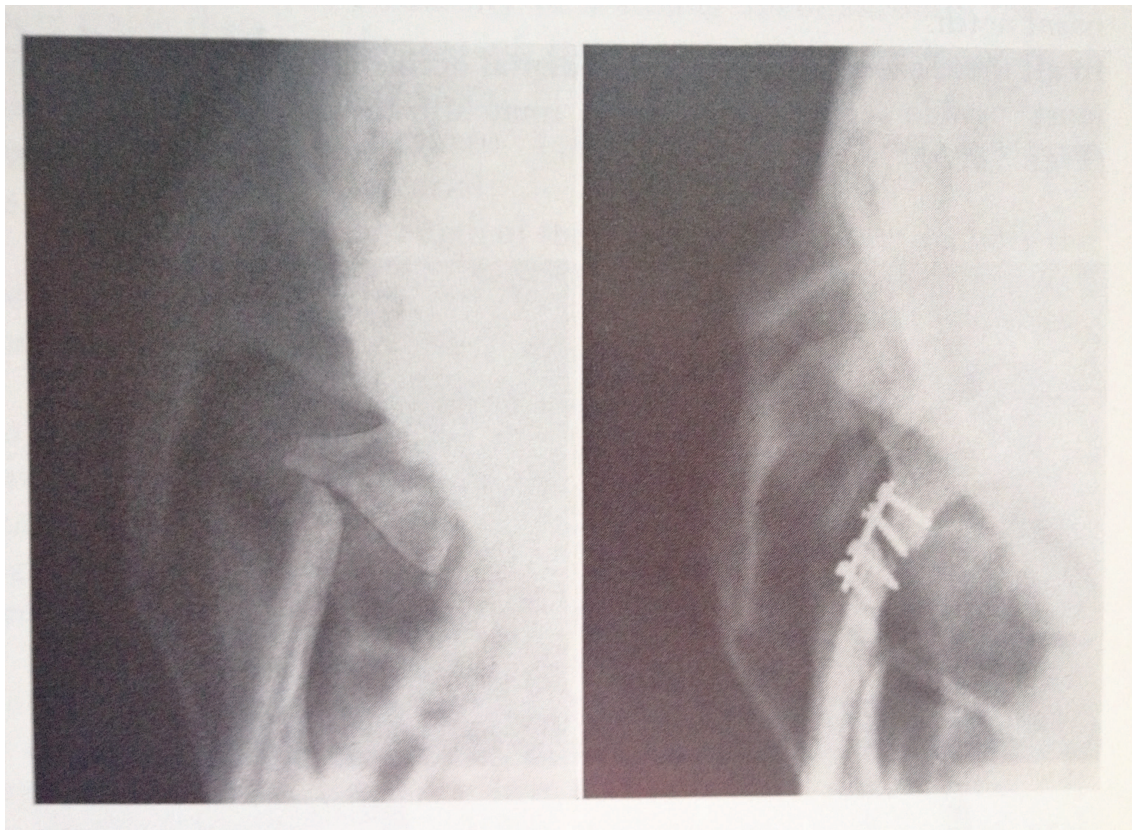
En 1973, Michelet a dit : « le traitement idéal des fractures mandibulaires est celui qui assure la coaptation parfaite des fragments tout en permettant l'ouverture buccale, dans le respect du dogme de l'articulé dentaire ». (1)

Il s'agissait alors des débuts de l'ostéosynthèse par mini plaques vissées (2), qui est de nos jours incontournable et indispensable pour les fractures de la portion dentée de la mandibule.

Les fractures du condyle ont une prise en charge plus controversée (3,4).

En effet, les risques d'atteinte du nerf facial et de cicatrices disgracieuses au niveau du visage, de fistules salivaires ou encore de nécrose de la tête du condyle, ont souvent fait préférer un traitement fonctionnel. (5)

Depuis quelques années, la tendance s'inverse cependant avec l'utilisation de voies d'abord de plus en plus sûres pour l'ostéosynthèse du condyle mandibulaire (*figure 1*).



*Figure 1: l'ostéosynthèse du condyle par Michelet en 1973 (1): fracture sous condylienne droite réduite et ostéosynthésée par une mini-plaque droite en titane 4 trous*

Les voies d'abord utilisées pour le traitement des fractures du condyle mandibulaire sont principalement des voies d'abord cutanées, situées dans la région parotidienne où chemine le nerf facial. Le but de notre travail est de décrire et évaluer une voie d'abord pré-auriculaire antéro-parotidienne. Il est donc important de connaître le contenu de cette zone avant toute étude anatomique.

# **I. La région parotidienne (6,7)**

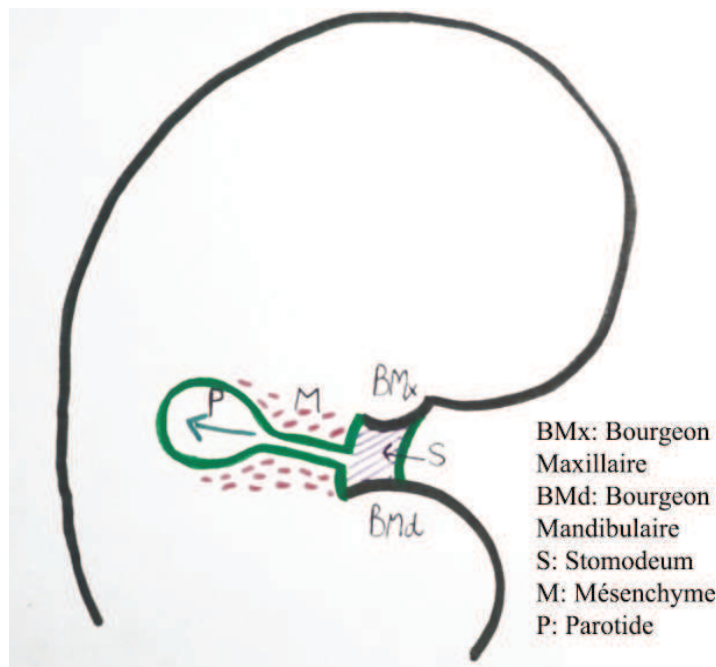
## **A. Rappels embryologiques**

La région parotidienne se forme à partir de la première fente branchiale, entre le Premier arc branchial maxillo-mandibulaire et le deuxième arc branchial hyoïdien.

Elle contient 2 éléments importants : la glande parotide et le nerf facial. On décrit souvent le nerf facial comme un « feuillet dans un livre », séparant lobe superficiel et lobe profond lors de la chirurgie. Ces rapports anatomiques sont expliqués par leur relation étroite tout au long de leur croissance et de leur développement.

### **1. La Parotide (8,9)**

La parotide a une origine ectodermique, elle naît en avant de la membrane pharyngienne. En effet, lors de 4<sup>e</sup> semaine, une invagination de l'ectoderme va se former au niveau de la face latérale du stomodeum, à hauteur du pli qui séparera le bourgeon maxillaire et mandibulaire à la 5<sup>e</sup> semaine (figure 2).



*Figure 2: vue de profil d'un embryon à la 5e semaine: invagination du tissu parotidien au sein du mésenchyme*

Ce sillon se différencie en un conduit tubulaire qui s'enfonce lors de la 8<sup>e</sup> semaine dans le mésenchyme sous-jacent tout en gardant une ouverture ventrale à l'angle de la bouche primitive. L'extrémité dorsale, borgne, va continuer sa croissance et constituer le tissu glandulaire qui va occuper la région parotidienne en arrière de la mandibule.

Le mésenchyme environnant sera lui à l'origine de la capsule parotidienne. Cette avancée tissulaire se fera donc de manière centripète vers le futur conduit auditif externe.

### **2. Le Nerf Facial (10)**

Le nerf facial est le nerf du 2<sup>e</sup> arc branchial. Il se développe dès le 25<sup>e</sup> jour au niveau du 4<sup>e</sup> métamère du rhombencéphale. Il va cheminer vers l'avant pour rejoindre le ganglion géniculé puis développer toutes ses ramifications.

Il donnera ainsi naissance à plusieurs branches (dont la corde du tympan et le nerf intermédiaire) pour finalement bifurquer en portions temporo-faciale et cervico-faciale dès la 7<sup>e</sup> semaine (11)

Cette croissance du nerf facial va se faire de façon conjointe avec le développement des muscles cutanés. En effet, pour Gasser, le développement des muscles suit celui du facial, l'un influençant l'autre (12)

Les muscles cutanés sont issus de condensations mésenchymateuses au niveau du 2<sup>e</sup> arc branchial, dès la 6<sup>e</sup> semaine.

Ils vont naître autour du futur conduit auditif externe pour coloniser la face de façon centrifuge. Au fur et à mesure de leur croissance vont se dessiner des lames musculaires qui vont s'étendre dans toutes les directions.

Ainsi vont se former la lame temporale vers le haut, la lame occipitale vers l'arrière, et la lame cervico-mandibulaire qui se divisera ensuite en 2 lames distinctes. La lame infra-orbitaire sera la dernière à se former vers l'avant (*figure 3*).

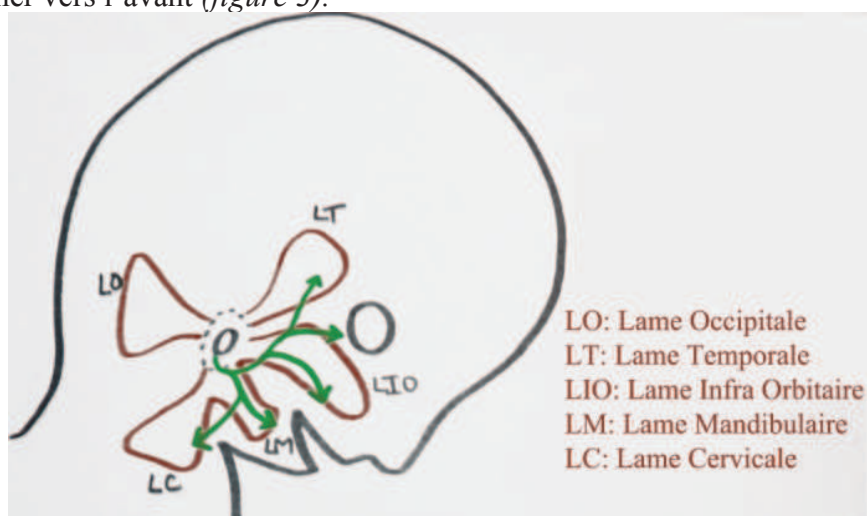


Figure 3: croissance et développement des muscles cutanés depuis le conduit auditif externe et de manière centripète

On pourra par la suite trouver une corrélation anatomique entre ces lames et les muscles cutanés en devenir, ainsi que leur innervation (*tableau 1*) :

BRANCHE NERVEUSE	LAME MUSCULAIRE	MUSCLE CUTANÉ
Temporale	Temporale	Auriculaire antérieur
Zygomatique	Infra-orbitaire	Zygomatique
Buccale	Infra-orbitaire	Buccinateur
Mentonnière	Mandibulaire	Abaisseur de l'angle
Cervicale	Cervicale	Platysma

Tableau 1: développement embryonnaire des muscles cutanés et du nerf facial

Une relation étroite existe donc entre les groupes musculaires et les rameaux nerveux, assurant une trophicité des tissus et des contractions musculaires très précoces. Si cette relation neuromusculaire ne se fait pas, les éléments musculaires dégénèrent.

De même, le nerf facial a des rapports très étroits avec la glande parotide : leurs croissances embryonnaires sont opposées puisque le nerf facial se développe vers l'avant tandis que la parotide se développe vers l'arrière (*figure 4*). Cette croissance bien particulière va conduire à leur anatomie

conjointe, avec le nerf facial qui crée une division théorique entre les lobes superficiel et profond de la parotide.

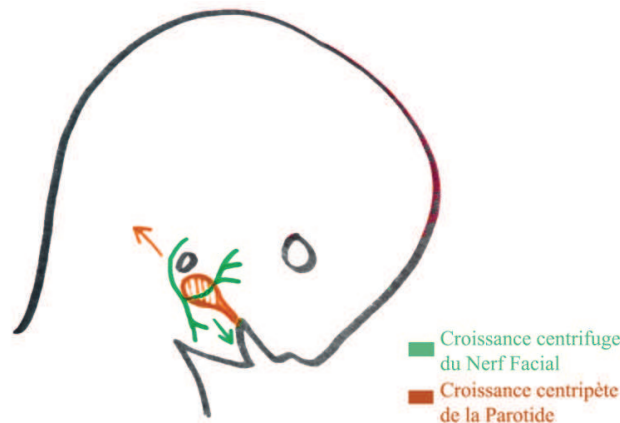


Figure 4: développement conjoint de la parotide et du nerf facial

## B. Anatomie

### 1. La région parotidienne

Il s'agit d'une loge anatomique située dans la région cervicale, en avant du rideau stylien. Elle est de forme triangulaire à base supérieure.

Elle est limitée (figure 5) :

- en avant, par la branche montante de la mandibule
- en arrière, par le bord antérieur du muscle sterno-cléido-mastoidien
- en haut, par le conduit auditif externe et l'articulation temporo mandibulaire
- en bas, par la bandelette maxillaire
- en profondeur, par le rideau stylien
- en superficie, par le tissu cellulaire sous cutané

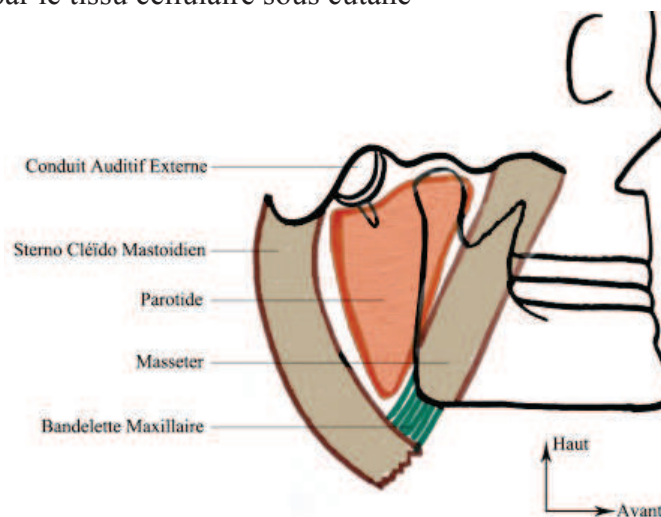


Figure 5: vue de profil de la région parotidienne

Elle présente donc 3 faces (figure 6):

- Latérale = c'est la face cutanée, avec de dehors en dedans :
  - \* la peau
  - \* la graisse sous cutanée
  - \* le système musculo aponevrotique superficiel (= SMAS) parotido-masséterin

- Antéro-médiane = elle est composée de dehors en dedans par le muscle masséter, la mandibule et le muscle ptérygoïdien médial
- Postéro-médiane = constituée du muscle sterno-cléido-mastoïdien, du ventre postérieur du muscle digastrique et du groupe musculo-ligamentaire formant le rideau stylien :
  - \* Muscle stylo-hyoïdien
  - \* Ligament stylo-hyoïdien
  - \* Ligament stylo-mandibulaire
  - \* Muscle stylo-pharyngien

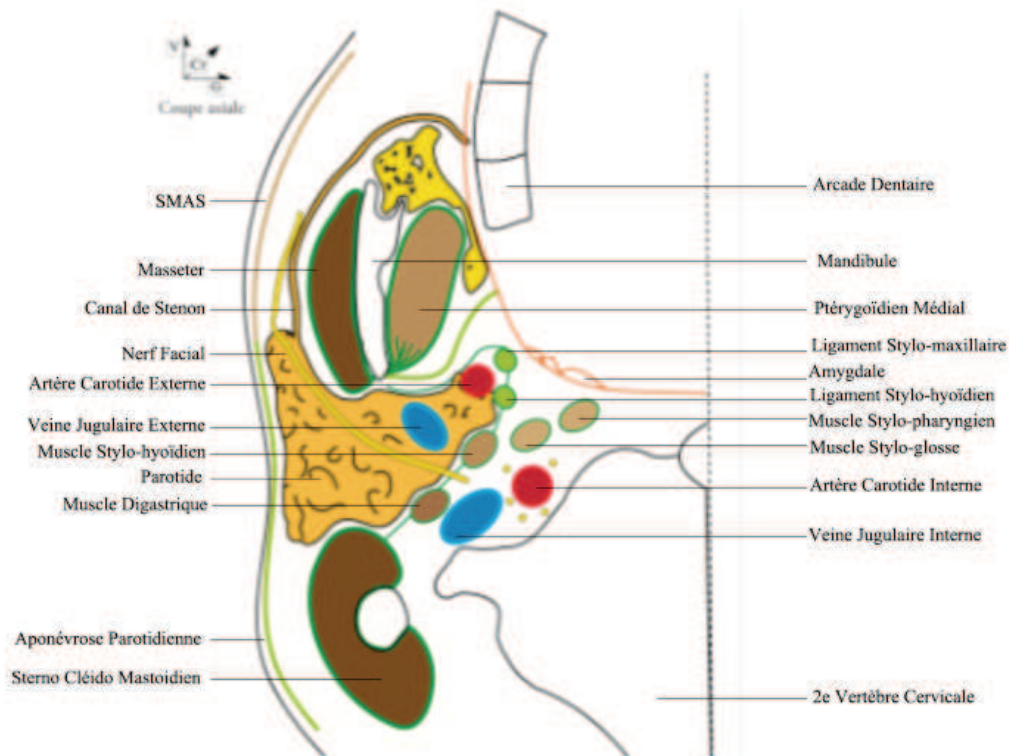


Figure 6: coupe horizontale de la région parotidienne au niveau de C2

## 2. La parotide

La parotide est une glande salivaire paire et symétrique (Para = à côté ; otis = oreille). Elle est purement séreuse, de structure tubulo acineuse ramifiée, et se présente sous forme lobulée. 70% de la sécrétion salivaire (environ 1,5 litre/jour) est d'origine parotidienne.

C'est la plus volumineuse des glandes salivaires.  
Elle pèse en moyenne 25 grammes et est de couleur « chamois ».  
Ses dimensions moyennes sont 55mm de longueur et 35 mm de largeur.

De manière générale, on décrit la parotide en forme de Triangle inversé ou de pyramide à base supérieure.

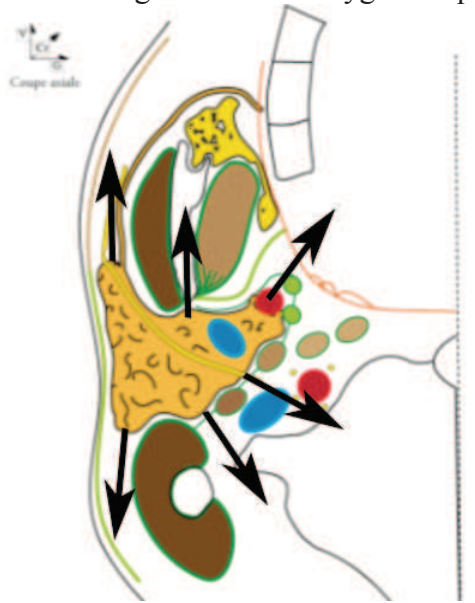
En fait, elle est de forme très variable et peut être divisée anatomiquement en 4 formes les plus retrouvées (13) :

- Triangle inversé = la plus fréquente 67%
- Ovale 15%
- L inversé 9%
- Triangulaire 9%



La parotide émet des prolongements de taille et de localisation variable selon les structures qui l'entourent (*figure 7*), qui lui donneront sa forme globale (14)

1. Un prolongement à la face *antéro externe* du masséter, entourant le Sténon dans son trajet vers l'avant = c'est la parotide accessoire qui existe dans 20% des cas
2. Un prolongement *antérieur* au niveau de la gouttière rétro condylienne
3. Un prolongement *interne* para pharyngé qu'il est important de connaître pour la pathologie tumorale (examen endobuccal ++)
4. Un prolongement *postérieur* au niveau de l'Interstice stylo digastrique = point de faiblesse entre stylo hyoïdien et digastrique
5. Un prolongement *postérieur* au niveau de l'interstice sterno-digastrique
6. Un prolongement *postéro-externe* à la face externe du SCM
7. Un prolongement *inférieur* en dehors de la bandelette maxillaire vers le paquet jugulo-carotidien
8. Un prolongement *supérieur* vers le tragus et l'arcade zygomatique



*Figure 7: Coupe au niveau de C2, parotide droite : les prolongements parotidiens sont des points de faiblesse des parois de la loge parotidienne.*

### 3. Le nerf Facial (15)

C'est un nerf crânien mixte (7<sup>e</sup> paire) qui présente plusieurs actions :

- Motrice+++ c'est le nerf de la mimique. Il innerve les muscles cutanés, mais également le muscle de l'étrier, le ventre postérieur du muscle digastrique et le muscle stylo hyoïdien
- Végétative : responsable des sécrétions nasales, lacrymales et salivaires
- Sensitive : à l'origine du goût pour les 2/3 antérieurs de la langue et de l'innervation de la zone de Ramsay Hunt (tympan, paroi postérieure du conduit auditif externe et conque)

Il présente 3 segments principaux :

- intra crânien
- intra pétreux
- extra crânien

C'est cette dernière partie qui va se loger dans la région parotidienne et qui sera la plus exposée. Elle est constituée de 3 portions anatomiques (10) :

#### a. Portion rétro-parotidienne

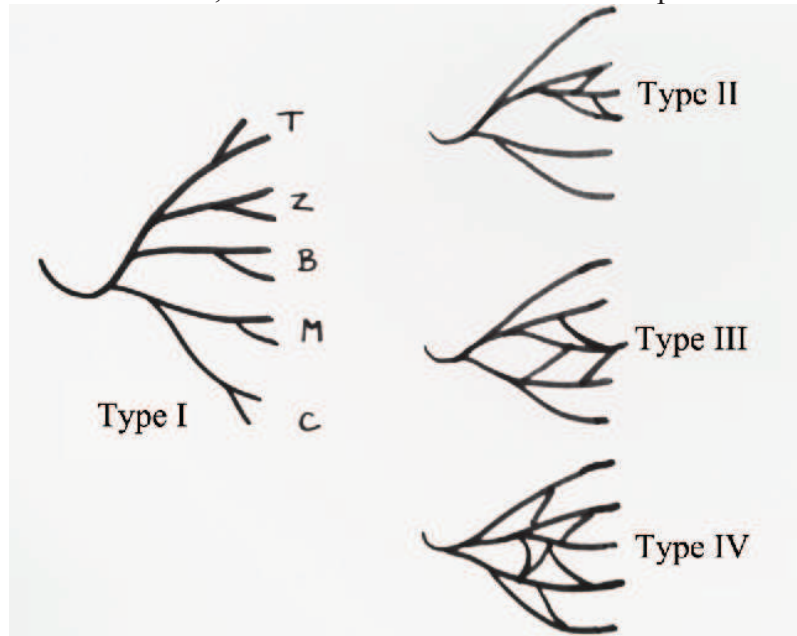
Le Nerf Facial quitte la partie pétreuse de l'os temporal par le foramen Stylo-mastoïdien pour avoir un trajet rétro glandulaire très court.

Il y donne plusieurs collatérales :

- le rameau sensitif pour la zone de Ramsay Hunt
- Le rameau auriculaire postérieur
- Le rameau pour les muscles stylo hyoïdien et digastrique (ventre postérieur)
- Le rameau lingual (inconstant)

#### b. Portion intra-parotidienne

Le nerf facial entre dans la région parotidienne après avoir passé le rideau stylien entre les muscles digastrique et stylo hyoïdien. Il pénètre dans la parotide par son pôle postérieur. C'est durant ce trajet glandulaire qu'il va bifurquer pour donner ses branches terminales. Généralement, il présente une division supérieure ou Temporo-faciale, et une division inférieure ou Cervico-faciale (16). Il existe parfois une 3<sup>e</sup> division intermédiaire, voire même des réseaux nerveux plexiformes (*figure 8*).



*Figure 8: différents types de divisions du nerf facial selon Katz (16)*

- type 1 : pas d'anastomoses
- type 2 : anastomoses au sein de la branche temporo-faciale
- type 3 : anastomoses entre les branche temporo-faciale et cervico-faciale
- type 4 : réseau plexiforme

Cette division principale se fait en moyenne 13 mm après sa sortie du foramen stylo-mastoïdien, à la face externe de la veine jugulaire externe.

Il se dirige vers l'avant et légèrement vers l'extérieur puisque ses branches vont devenir plus superficielles vers la distalité pour émerger au pôle antéro-externe de la glande et continuer leur chemin sous le SMAS.

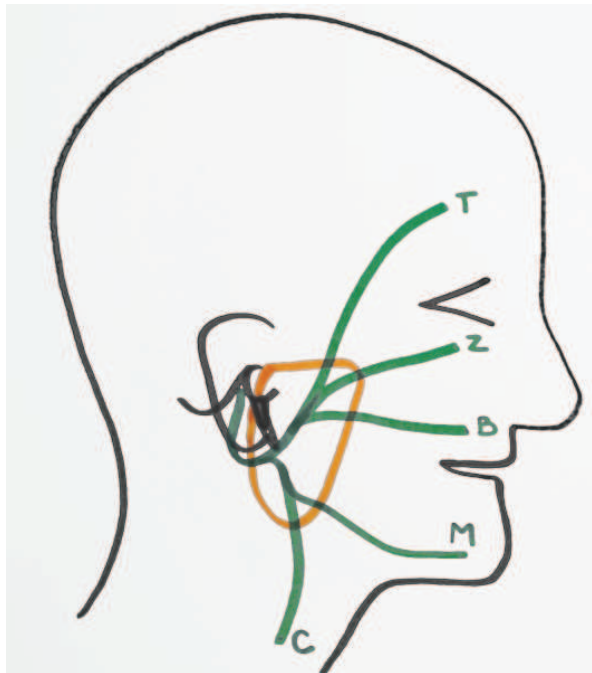
### c. Portion extra-parotidienne (17)

Ce sont les branches terminales constantes du nerf facial qui vont être identifiées au pôle antérieur de la parotide (*figure 9*) :

- branche temporale
- branche zygomatique
- branche buccale
- branche mentonnière
- branche cervicale

Le nerf facial chemine à la face profonde des muscles cutanés pour les innervier un par un.

Ces différentes branches vont avoir des trajets et des ramifications très variables en fonction de l'anatomie de chacun.



*Figure 9: les branches du nerf facial extra parotidien: T = Temporale, Z = Zygomatique, B = Buccale, M = Mentonnière et C = Cervicale*

### 4. Le nerf auriculo-temporal

Le nerf auriculo-temporal entre dans la région parotidienne par la boutonnière rétro-condylienne au dessus des vaisseaux maxillaires. Il pénètre dans la parotide à son pôle supérieur où il croise les vaisseaux temporaux superficiels, puis se coude pour les suivre en arrière dans la région temporale.

Il donne :

- des rameaux sécrétoires pour la parotide
- des rameaux pour l'articulation temporo-mandibulaire
- des rameaux anastomotiques avec le plexus péri artériel de la carotide externe et avec la branche temporo-faciale du VII.

### 5. Les éléments vasculaires (18)

- Artériels : La carotide externe pénètre dans la loge parotidienne entre le muscle et le ligament stylo-hoïdiens. Elle est profonde à son entrée dans la glande, passe verticalement dans le tissu glandulaire et se termine en donnant l'artère maxillaire interne et temporale superficielle, auriculaire post et stylo-mastoidien (*figure 10*)

- Veineux : il s'agit du carrefour veineux intra-parotidien, qui naît de la confluence des veines temporales superficielles et maxillaires internes. Il reçoit plus bas les veines auriculaires postérieures et occipitales. Il se draine par les veines jugulaires externe et interne par la veine rétro-mandibulaire (*figure 10*)

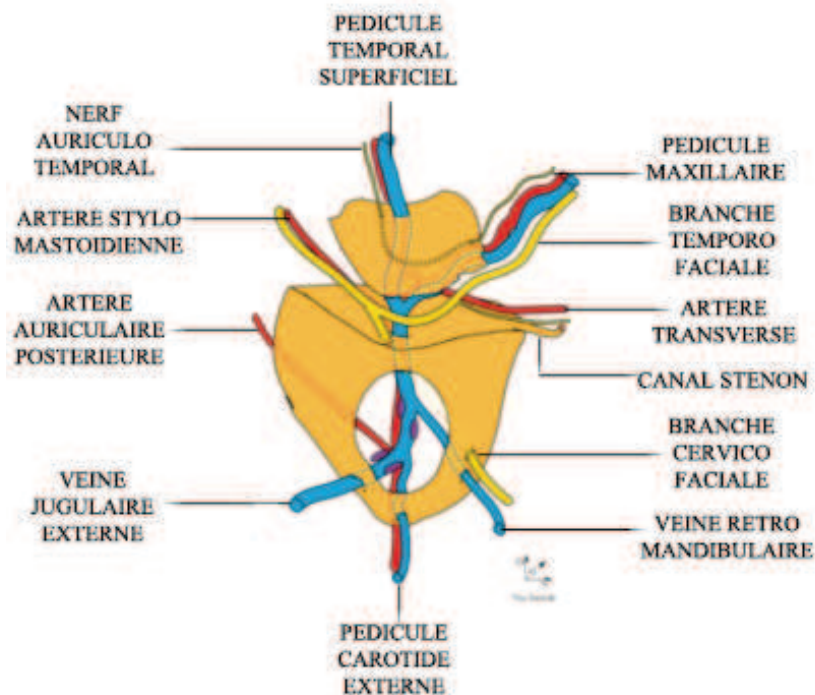


Figure 10: rapports vasculo-nerveux de la parotide

## II. Les fractures du condyle mandibulaire

### A. Épidémiologie

La mandibule est très exposée lors des traumatismes faciaux : c'est l'os facial le plus souvent fracturé (19,20).

Parmi les fractures mandibulaires, les fractures du condyle représentent 20 à 40% selon les séries, résultats variables en fonction des populations étudiées. On retiendra une valeur de 29,3% des fractures de la mandibule, chez Ellis qui a fait une étude sur 2137 cas (21).

L'âge moyen des fractures du condyle est de 28,4 ans (22) avec un sexe ratio de 3:1 (23), en notant toutefois que le pic d'incidence chez les hommes sera entre 20 et 30 ans, et chez les femmes entre 30 et 40 ans.

Les étiologies retrouvées sont par ordre de fréquence les accidents de la route (surtout à vélo), les rixes, les accidents de sport et les chutes (24).

### B. Anatomie (25)

La mandibule est le seul os mobile de la face. Il s'agit d'un os impair médian et symétrique, constitué d'une partie portant l'arcade dentaire inférieure appelée le corps, qui est uni latéralement aux 2 branches (*figure 11*).

Elle s'articule avec les os temporaux par sa portion condylienne au niveau des articulations temporo-mandibulaires.

Le condyle mandibulaire est constitué de 2 parties :

- la tête du condyle, saillie ovoïde débordant à la face interne de la branche montante, et s'articulant avec le condyle temporal par l'intermédiaire de l'articulation temporo-mandibulaire (diarthrose de type bicondylienne).

- le col du condyle, allongé, qui soutient la tête du condyle pour la relier à la mandibule à hauteur de l'incisure coronoïde.

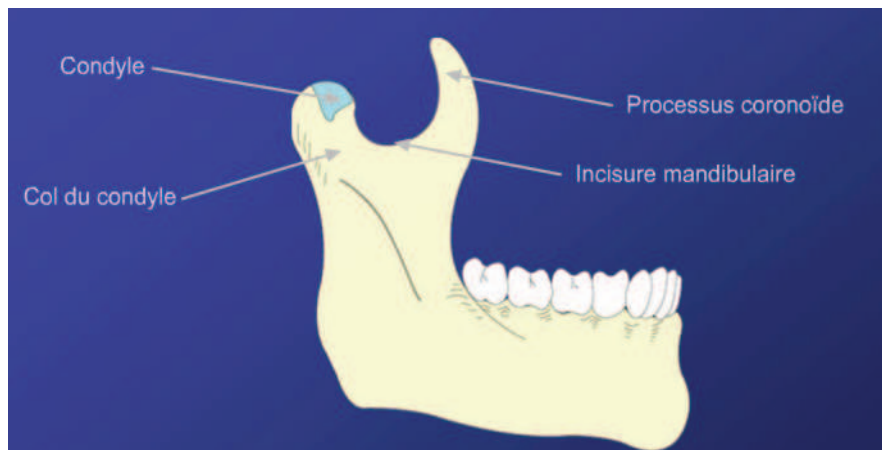


Figure 11: face latérale droite de la mandibule

### C. Physiopathologie des fractures

Le col mandibulaire est une zone de faiblesse qui protège la base du crâne en absorbant les ondes de choc.

Ainsi, les fractures de la région condylienne se feront par des mécanismes directs latéraux, ou indirects notamment au niveau du menton, et seront fréquemment associées à des fractures de la portion dentée.

On définit 3 types de fractures de la région condylienne (figure 12), en fonction de leur niveau (26) :

- les fractures capitales, intra-articulaires
- les fractures sous condyliennes hautes
- les fractures sous condyliennes basses

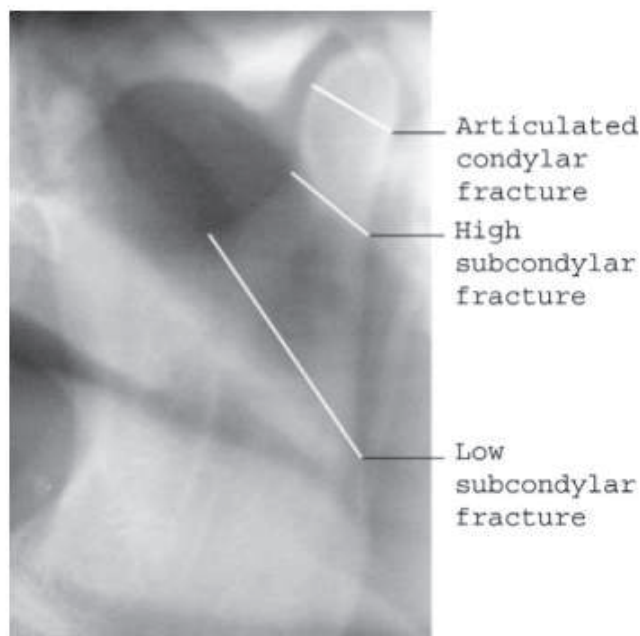


Figure 12: classification des fractures sous condyliennes

## **D. Prise en charge**

### **1. Traitement fonctionnel (27,28) - (voir Annexe 1)**

Il s'agit d'un traitement par kinésithérapie active, basé sur l'action des muscles péri-condyliens, pour mobiliser les fragments osseux en bonne position. Des exercices devront être réalisés de manière précoce à la suite du traumatisme, pour effectuer les différents mouvements mandibulaires :

- ouverture / fermeture
- propulsion
- diduction

Ces exercices devront être répétés plusieurs fois par jour en auto-rééducation, ou avec l'aide d'un kinésithérapeute, qui pourra également réaliser des massages des muscles masticateurs.

Il seront associés à des mesures hygiéno-diététiques : glaçage et alimentation molle pour une durée totale de 6 semaines.

### **2. Traitement orthopédique (29,30)**

Il s'agit du blocage maxillo-mandibulaire, qui va permettre de guider les portions dentées maxillaire et mandibulaire en bonne position tout au long de la cicatrisation osseuse.

Anciennement réalisé par la mise en place d'arcs de Dautrey au niveau des arcades dentaires, avec blocage rigide par fil d'acier (*figure 13*), on leur préfère actuellement des moyens de blocage plus légers par vis de fixation inter-maxillaire, reliées entre elles par des élastiques (*figure 14*).

Ce traitement orthopédique peut être associé à un traitement fonctionnel lors du débloqué élastique pour lutter contre l'ankylose temporo-mandibulaire.

De plus, certaines équipes utilisent une rééducation par mécanothérapie active et passive du condyle. Il s'agit de mobiliser activement les arcades dentaires à l'aide de fils d'acier fixés sur les arcs de blocage posés au préalable (31).



*Figure 13: blocage maxillo-mandibulaire par arcs rigides et fils d'acier*



Figure 14: blocage maxillo-mandibulaire par vis et élastiques

### 3. Traitement chirurgical

#### a. Principes généraux

Il s'agit d'une réduction ouverte par fixation interne ou ostéosynthèse. Cette ostéosynthèse peut être réalisée par des mini-plaques en titane, selon les lignes de force (bord postérieur du col condylien, et le long de l'incisure mandibulaire).

Les indications d'ostéosynthèse des fractures du condyle mandibulaire seront retenues en cas de raccourcissement de la branche montante (en moyenne de 5 mm) et/ou de bascule de la tête du condyle (en moyenne de 50 °) (32)

On pourra retenir un arbre décisionnel pour le choix du traitement en fonction des caractéristiques de la fracture (figure 15), basées sur les recommandations de la Strasbourg Osteosynthesis Research Group (SORG) (33)

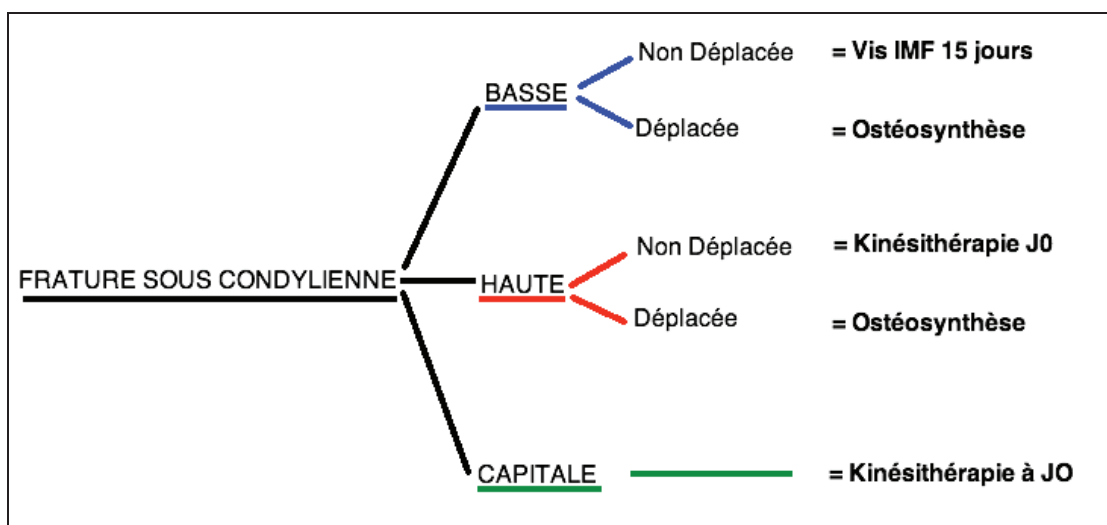


Figure 15: arbre décisionnel pour le traitement des fractures du condyle mandibulaire

## **b. Voies d'abord**

### **▪ La voie sous angulomandibulaire basse ou de Risdon**

Décrite en 1934 (34), elle a d'abord été utilisée pour le traitement des ankyloses temporomandibulaires, puis en 1981, Eckelt (35) l'a décrite à nouveau pour le vissage en compression du condyle depuis le rebord basilaire (« lag screw »).

L'incision cutanée est sous angulo-mandibulaire basse, à 2 travers de doigt en dessous de l'angle mandibulaire sur 4 à 5 cm. La dissection profonde va se faire d'emblée sous le muscle platysma, afin de soulever un lambeau musculocutané jusqu'au bord basilaire de la mandibule. La sangle ptérygo-massétérine est ensuite incisée et permet un décollement sous périoste jusqu'à la fracture.

Cette voie a pour principal inconvénient des atteintes nerveuses pouvant aller jusqu'à 37% des cas (36), et sont attribuées à un traumatisme direct lors de la dissection sous platysmale, ou à un étirement excessif du aux écarteurs. En effet, l'incision étant très basse, il peut s'avérer difficile d'ostéosynthéser le fragment condylien, en particulier pour les fractures hautes, sans une traction importante sur la berge supérieure où se trouve le nerf facial.

### **▪ La voie pré-auriculaire**

Elle a été initialement décrite pour l'abord des articulations temporo-mandibulaires, puis elle a été utilisée par certains auteurs pour la prise en charge des fractures du condyle (37,38).

L'incision est pré-auriculaire dissimulée dans un pli naturel de la peau, avec un prolongement en « crosse de hockey » vers le haut, au niveau du cuir chevelu. La dissection est poursuivie par une incision du fascia temporal superficiel et la réalisation d'un lambeau de muscle temporal. L'arcade zygomatique est ensuite repérée et son périoste incisé. Le décollement sous périoste permet d'atteindre la capsule ligamentaire de l'ATM qui pourra ainsi être abordée par le haut.

Cette voie d'abord concerne le rameau temporal du nerf facial et prend repère sur l'arcade zygomatique. Elle permet d'aborder les fractures du condyle par le haut, avec une difficulté d'exposition pour l'ostéosynthèse des fractures basses.

### **▪ La voie rétro-mandibulaire trans-parotidienne**

Elle a été initialement décrite par Hinds (39) pour les ostéotomies condyliennes, et revue par plusieurs auteurs, dont Chossegros et al (40) qui l'ont miniaturisée en 1997. Elle est située entre la voie sous angulomandibulaire de Risdon, considérée comme trop basse, et la voie pré auriculaire, trop haute.

L'incision débute 1 cm en dessous du processus mastoïde et a un trajet vertical de 4 cm suivant le bord antérieur du muscle sterno-cléido-mastoïdien. La dissection sous cutanée permet d'atteindre la capsule parotidienne, qui est incisée ainsi que la glande pour atteindre l'angle mandibulaire. La sangle ptérygo-massétérine est incisée et le muscle masséter désinséré pour permettre de remonter le long du ramus par un décollement sous périoste jusqu'à la fracture.



Cette voie permet une bonne exposition des fractures du condyle hautes, mais les auteurs rapportent 11% de complications nerveuses (5), à type de parésie transitoire des rameaux mentonnier, buccal et/ou zygomatique. De plus, les cicatrices situées dans cette zone sont visibles et souvent hypertrophiques. Enfin, le passage trans-parotidien entraîne un risque important de fistules salivaires.

- **La voie sous angulomandibulaire haute ou Risdon modifiée**

C'est la voie d'abord la plus utilisée en France, en particulier pour le traitement des fractures sous condyliennes basses (69% des cas) (32). Il s'agit d'une voie sous angulo-mandibulaire, initialement décrite par Risdon (34), qui a été modifiée par Meyer en 2006 (41).

L'incision est haute, située à un travers de doigt sous le rebord mandibulaire, et mesure 5 à 6 cm. La dissection est purement sous cutanée au niveau de la berge supérieure, sur une zone de 3 cm de hauteur. Le muscle platysma est identifié et incisé 2 cm au dessus de l'angle mandibulaire pour atteindre l'aponévrose masséterine. La dissection doit être prudente afin de préserver les rameaux du nerf facial, visibles dans 2/3 des cas selon Meyer (41). Le muscle masséter peut alors être incisé sur toute sa profondeur et vers l'arrière, afin d'atteindre le contact osseux jusqu'au rebord basilaire, et réaliser l'ostéosynthèse condylienne.

Meyer ne reporte aucun cas de parésie faciale même transitoire, et une cicatrice jugée très satisfaisante par les patients.

- **La voie intra-orale**

Elle a été décrite en 1964 par Steinhauser (42,43) pour le traitement des fractures mandibulaires.

Elle utilise une incision vestibulaire inférieure le long de la ligne oblique externe, également utilisée pour l'ostéotomie de la branche mandibulaire. Un décollement sous périoste est ensuite réalisé jusqu'au bord basilaire et jusqu'au foyer de fracture condylien. Des instruments adaptés pouvant s'orienter à 90° sont nécessaires, pour permettre l'ostéosynthèse par une voie intra-orale pure.

Cette voie d'abord permet donc d'éviter les séquelles esthétiques et fonctionnelles, mais ne permet qu'une très mauvaise exposition pour la réduction de la fracture et le positionnement des plaques. Schneider (44) a montré en 2007 que seulement 50% des fractures étaient correctement réduites par cette technique et qu'elle n'était pas utilisable pour les fractures hautes ou avec déplacement médial du condyle.

- **La voie endoscopique**

Il s'agit d'un apport récent à la voie intrabuccale (45,46), puisqu'elle utilise également une incision vestibulaire inférieure, dans laquelle un endoscope est positionné pour visualiser la réduction et le positionnement des plaques. L'ostéosynthèse se fera par voie transjugulaire, à l'aide de trocards adaptés (au minimum 2) qui seront placés en regard de la fracture.

Il s'agit d'une technique coûteuse, avec la nécessité d'utiliser du matériel spécifique, et avec une courbe d'apprentissage et un temps opératoire beaucoup plus longs que pour les voies d'abord habituellement utilisées. De plus, le gain cicatriciel reste modeste, puisque des incisions cutanées seront de toute façon nécessaires en plus de l'incision endobuccale.

- **La voie pré-auriculaire type lifting**

En 2012, une étude clinique réalisée en Inde par Narayanan (47) sur 129 patients a permis de décrire une voie d'abord cutanée basée sur le même principe que la voie de Risdon modifiée avec un large décollement sous cutané.

Elle utilise une incision pré auriculaire étendue au niveau rétro-mandibulaire, puis un accès à l'os mandibulaire par voie antéro-parotidienne. Les branches du nerf facial concernées sont les branches buccale et marginale.

L'auteur ne rapporte aucune séquelle nerveuse post opératoire pour de bons résultats fonctionnels.

### **III. Application clinique et intérêt de la voie d'abord**

La prise en charge des fractures du condyle mandibulaire est donc très variable selon les centres (48,49). Il n'existe pas de réel consensus, mais la tendance va vers le traitement chirurgical, pour diminuer les risques d'ankylose en permettant la meilleure réduction anatomique et fonctionnelle possible.

La voie d'abord utilisée peut avoir des inconvénients :

- fonctionnel : il existe un risque pour le nerf facial au niveau de la région parotidienne. Différents taux de complications nerveuses à type de parésie sont reportés dans la littérature en fonction de la voie d'abord utilisée (32)

- esthétique : la cicatrice de ces voies d'abord cutanées doit être la plus discrète possible.

Le but de notre travail est d'évaluer une nouvelle voie d'abord pré-auriculaire antéro-parotidienne. Elle est inspirée de celle décrite par Narayanan, mais en limitant l'incision au niveau pré auriculaire. Cette voie permettrait de réaliser l'ostéosynthèse de fractures du condyle mandibulaire avec une bonne exposition per opératoire, tout en limitant les risques :

1. Réalisation d'une étude anatomique pour montrer les rapports entre la voie d'abord et le nerf facial
2. Réalisation d'une étude clinique pour évaluer la cicatrisation cutanée, tout en analysant les effets in vivo de la chirurgie sur les différentes branches du nerf facial

# PARTIE I: Etude anatomique

## I. Introduction

Les fractures du condyle mandibulaire représentent 35% des fractures de la mandibule. Leur prise en charge varie selon les équipes (32,49,50). Plusieurs voies d'abord ont été décrites pour le traitement chirurgical: la voie sous angulo-mandibulaire de Risdon (34) et sa variante modifiée par Meyer (41) est la voie est la plus utilisée en France (32) car elle permet une bonne exposition et un faible risque nerveux.

D'autres abords sont possibles, comme la voie rétro-mandibulaire trans-parotidienne décrite par Hinds (39) et miniaturisée par Chossegros (40), la voie pré-auriculaire d'Eckelt (35), la voie intra-orale ou encore l'endoscopie (qui sont très peu utilisées car nécessitent du matériel très spécifique et dont la technique est difficile à réaliser).

Les différents abords cutanés du condyle mandibulaire traversent la région péri-parotidienne entraînant un risque pour le nerf facial par lésion directe ou étirement jusqu'à 37% selon Zide (36) .

Le nerf facial innerve les muscles cutanés au plan moteur. Le tronc du nerf facial extra crânien sort de la base du crâne par le foramen stylo-mastoidien. Il se ramifie au sein de la glande parotide de manière variable en 2 ou 3 branches qui donneront les rameaux temporal, zygomatique, buccal, mentonnier et cervical.

Les voies d'abord du condyle concernent souvent le rameau marginal du nerf facial qui chemine le long du corpus mandibulaire, et qui sera fréquemment visualisé en per opératoire. C'est une branche fragile, peu ramifiée et ne présentant pas toujours d'anastomoses (51).

En 2012, Narayanan a publié une étude clinique proposant une incision rétro-mandibulaire prolongée en pré-auriculaire avec dissection antéro-parotidienne pour aborder les fractures du condyle mandibulaire (47). Il justifiait cette voie par l'existence d'une « fenêtre de sécurité anatomique » entre les branches buccale et marginale plus espacées au pôle antérieur de la parotide, contrairement à leur trajet intra-parotidien où elles cheminent de manière rapprochée. Ses résultats concluaient à une absence de lésions nerveuses pour une rançon cicatricielle minime.

Nous proposons d'étudier au plan anatomique une voie d'abord pré-auriculaire antéro-parotidienne. L'objectif principal était l'étude des rapports anatomiques entre cette voie d'abord et les branches extra du nerf facial. L'objectif secondaire était l'évaluation de repères cutanés pour les branches extra-parotidiennes du nerf facial.

## II. Matériel et Méthode

5 têtes et 3 héli têtes fraîches ont été disséquées. Il s'agissait de 5 femmes et 3 hommes, avec un âge moyen de 77 ans.

Des repères cutanés pour les branches buccale et zygomatique ont été proposés selon les données issues de plusieurs études anatomiques (52,53) et unies aux repères connus pour les branches

marginal et temporale (54,55) . Ces repères étaient dessinés avant toute dissection pour délimiter 2 zones (Figure 16):

- pour la branche buccale, la ligne Tragus-Vermillon (TV), trajet théorique du canal parotidien, et la ligne tragus-commissure labiale (TL) pour isoler la lèvre inférieure et le rameau marginal (52)
- pour la branche zygomatique, la ligne Tragus-canthus externe (TC) pour isoler la paupière supérieure et le rameau temporal, et la ligne Tragus-Aile Narinaire (TN) comme limite inférieure (53)

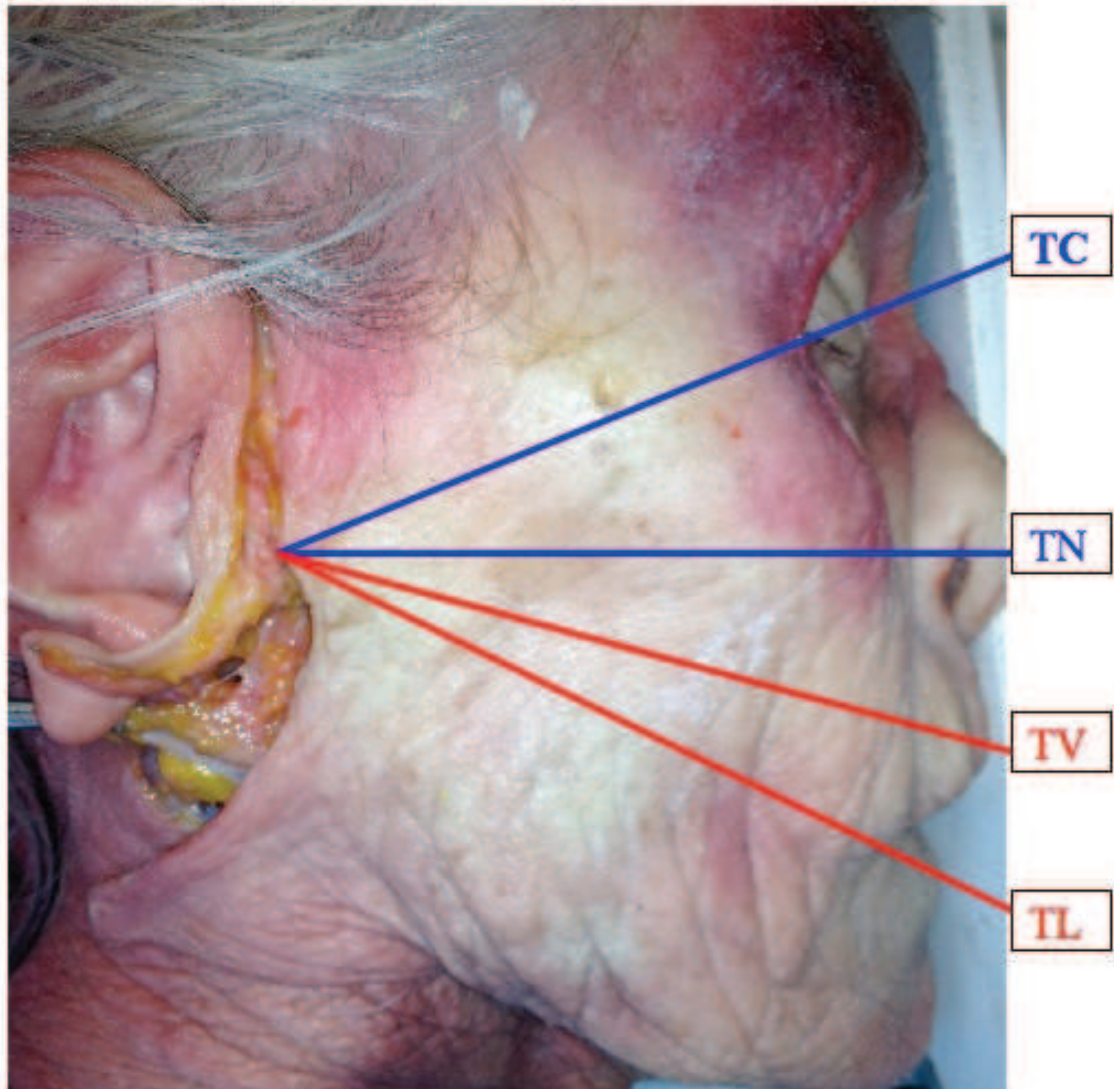


Figure 16: mise en place des repères cutanés: TC = Tragus-Canthus Externe, TN = Tragus-Ala Nasi, TV = Tragus-Vermillon et TL = Tragus-Commissure Labiale

13 voies d'abord ont été réalisées en deux temps : abord du condyle mandibulaire puis dissection des branches du nerf facial extra parotidien par parotidectomie superficielle.

1) Voie d'abord pré-parotidienne du condyle mandibulaire :

L'incision était de 5 à 6 cm, prétragienne, allant de la racine de l'hélix à la racine du lobule. La dissection était purement sous cutanée sur une zone de 3-4 cm vers l'avant. Le SMAS parotido-massétérien était incisé. La dissection était poursuivie vers la profondeur à la face antérieure de la glande parotide. Un écarteur atraumatique était positionné pour récliner la parotide vers l'arrière. La dissection était poursuivie jusqu'à l'aponévrose du muscle masséter. Après incision de cette aponévrose, le muscle était disséqué dans le sens longitudinal des fibres, jusqu'au contact osseux sous périoste. La voie d'abord était ensuite agrandie par une section musculaire vers l'arrière pour permettre de visualiser le rebord basilaire du ramus, et ainsi simuler une ostéosynthèse.

## 2) Parotidectomie superficielle

L'incision cervicale était prolongée en arrière du lobule puis en regard du bord antérieur du muscle sterno-cleido-mastoidien. Le tronc du nerf facial était repéré après dissection sous péri-chondrale du tragus et identification du ventre postérieur du muscle digastrique. Les ramifications du nerf facial étaient disséquées dans leur totalité, avec réalisation d'une parotidectomie superficielle systématique.

Le mode de ramification et le trajet des branches du nerf facial étaient étudiés et comparés aux repères cutanés. Les rapports entre les branches du nerf facial et la voie d'abord ont été étudiés : une fois la parotidectomie superficielle réalisée, les branches buccale, zygomatique, marginale et temporale étaient identifiées, ainsi que leurs ramifications (B1, B2 et B3 ; Z1, Z2 et Z3, T, M). Puis nous avons évalué la localisation de la voie d'abord au sein de ces branches nerveuses, et si elles étaient à distance, tangentes, voire sectionnées.

### III. Résultats

Pour les 13 dissections réalisées, la voie d'abord concernait la branche zygomatique et/ou la branche buccale. Aucune branche du nerf facial n'a été sectionnée lors de toutes les dissections. Aucun autre rameau du nerf facial n'a été observé.

Les résultats du tableau 2 montrent les rapports entre le nerf facial et la voie d'abord. Dans 3 cas sur 13 (23%), une branche nerveuse était visualisée dans la voie. Dans les 10 autres cas, aucune ramification du nerf facial n'était identifiée dans la voie d'abord. Celle-ci passait entre les branches buccale et zygomatique dans 6 cas sur 13 (46% des cas), au contact de la branche zygomatique dans 5 cas sur 13 (39%) et buccale dans 2 cas sur 13 (15%).

Colonne1	1G	2G	3G	3D	4G	4D	5G	5D	6G	6D	7G	7D	8G
RAPPORTS	ENTRE BZ	AU SEIN	AU SEIN	ENTRE BZ	ENTRE BZ	AU SEIN	ENTRE BZ	ENTRE BZ	ENTRE BZ	AU SEIN	AU SEIN	AU SEIN	AU SEIN
VOIE/BRANCHES	ET BB	DE BZ	DE BB	ET BB	ET BB	DE BZ	ET BB	ET BB	ET BB	DE BB	DE BZ	DE BZ	DE BZ
BRANCHE DANS	OUI (Z2)	NON	OUI (B2)	NON	NON	OUI (Z2)	NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON
VOIE													
SECTION	NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON

Tableau 2: rapports entre la voie d'abord et les branches du nerf facial

Pour le trajet de la branche zygomatique, les résultats présentés dans le tableau 3 montrent que dans 9 cas sur 13 (69%), le trajet nerveux était assimilable à celui de la ligne TN. Dans 3 cas, il était situé entre la ligne TN et la ligne TC. Enfin, dans 1 cas, la branche zygomatique était sur la ligne TC.

Sur les 13 cas, la branche zygomatique était donc toujours retrouvée entre les 2 lignes TN et TC.

La branche zygomatique ne présentait pas de ramifications dans 3 cas, une bifurcation (Z1, Z2) dans 8 cas et une trifurcation dans 2 cas (Z3).

	1G	2G	3G	3D	4G	4D	5G	5D	6G	6D	7G	7D	8G
REPERES	TRAJET	ENTRE	TRAJET	TRAJET	ENTRE	TRAJET	TRAJET	TRAJET	TRAJET	TRAJET	ENTRE	TRAJET	TRAJET
BRANCHE	TN	TC ET TN	TC	TN	TC	TN	TN	TN	TN	TN	TC ET TN	TN	TN
ZYGOMATIQUE													
RAMIFICATIONS	2	3	1	2	1	2	1	2	2	2	3	2	2

Tableau 3: repères et ramifications de la branche zygomatique

Pour le trajet de la branche buccale, les résultats sont présentés dans le tableau 4. On retrouvait 4 cas sur 13 (31%) où la branche est identifiée en dehors des lignes (1 cas au-dessus de la ligne TV, 3 cas en dessous de la ligne TL). Dans 4 cas, le trajet était celui de TV et dans 4 cas le trajet était celui de TL. Enfin, dans 1 cas, la branche était située entre TV et TL.

La branche buccale ne présentait pas de ramifications dans 3 cas, une bifurcation dans 5 cas (B1, B2) et une trifurcation dans 5 cas (B3)

	1G	2G	3G	3D	4G	4D	5G	5D	6G	6D	7G	7D	8G
REPERES BRANCHE BUCCALE	TRAJET TL	TRAJET TL	AU DESSUS DE TV	AU DESSOUS DE TL	ENTRE TV ET TL	TRAJET TV	AU DESSOUS DE TL	AU DESSOUS DE TL	TRAJET TV	TRAJET TV	TRAJET TL	TRAJET TL	TRAJET TV
RAMIFICATIONS	3	1	3	2	2	3	2	2	2	3	1	1	3

Tableau 4: repères et ramifications de la branche buccale

## IV. Discussion

Lors de notre étude anatomique, nous avons constaté que les branches du nerf facial concernées par la voie d'abord du condyle mandibulaire pré-auriculaire antéro-parotidienne étaient dans tous les cas les ramifications des branches buccale et zygomatique. Les lignes TC et TN semblaient être un bon repère anatomique pour le rameau zygomatique, alors le rameau buccal présentait un trajet variable en rapport avec les lignes TV et TL.

Nayaranan (47) a décrit une voie d'abord antéro-parotidienne pour atteindre le condyle en cas de fracture. Pour l'auteur, cette voie passe par une « fenêtre de sécurité anatomique entre les branches buccale et marginale du nerf facial », où elles sont plus espacées les unes des autres, contrairement à leur trajet intra-parotidien où elles cheminent de manière rapprochée. Il précise croiser la branche buccale dans 7% des cas.

Il réalisait une incision pré-auriculaire et rétro-mandibulaire, donc un abord plus caudal que le nôtre. Nous nous sommes limités à une incision pré-auriculaire afin d'obtenir une cicatrice plus dissimulée, notre voie d'abord était donc plus haute que celle de Narayanan. Ainsi, on retrouvait dans la voie d'abord 2 fois une ramification de la branche zygomatique, et une fois une ramification de la branche buccale. Le plus souvent, la voie se trouvait entre ces 2 branches (46% des cas).

Lors de la réalisation de la voie d'abord, nous n'avons constaté aucune section nerveuse. Narayanan dans son étude clinique ne retrouvait également aucune lésion nerveuse. Cliniquement, cette voie d'abord semble donc sûre. Ce résultat peut probablement s'expliquer par les nombreuses ramifications des branches zygomatique et buccale comme le confirme la littérature.

Saylam en 2006 (52) rapportait que 55% des branches buccales présentaient 2 ramifications, 18% présentaient 3 ramifications et les 27% restants avaient une structure plexiforme.

Le même auteur en 2006 a étudié la branche zygomatique sur 66 nerfs faciaux (53). Il a confirmé l'existence de divisions nerveuses importantes, avec seulement 4,5% de branches non ramifiées, ce qui la rend moins vulnérable que les branches peu ramifiées (rameau frontal et marginal) (54,55). Nous retrouvons dans notre étude 10 fois sur 13 au moins 2 ramifications à ces branches.

Colonne1	1G	2G	3G	3D	4G	4D	5G	5D	6G	6D	7G	7D	8G
RAPPORTS	ENTRE BZ	AU SEIN	AU SEIN	ENTRE BZ	ENTRE BZ	AU SEIN	ENTRE BZ	ENTRE BZ	ENTRE BZ	AU SEIN	AU SEIN	AU SEIN	AU SEIN
VOIE/BRANCHES	ET BB	DE BZ	DE BB	ET BB	ET BB	DE BZ	ET BB	ET BB	ET BB	DE BB	DE BZ	DE BZ	DE BZ
BRANCHE DANS VOIE	OUI (Z2)	NON	OUI (B2)	NON	NON	OUI (Z2)	NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON
SECTION	NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON

*Tableau 2 : rapports entre la voie d'abord et les branches du nerf facial*

	1G	2G	3G	3D	4G	4D	5G	5D	6G	6D	7G	7D	8G
REPERES BRANCHE ZYGOMATIQUE	TRAJET TN	ENTRE TC ET TN	TRAJET TC	TRAJET TN	ENTRE TC ET TN	TRAJET TN	TRAJET TN	TRAJET TN	TRAJET TN	TRAJET TN	ENTRE TC ET TN	TRAJET TN	TRAJET TN
RAMIFICATIONS	2	3	1	2	1	2	1	2	2	2	3	2	2

*Tableau 3 : repères et ramifications de la branche zygomatique*

	1G	2G	3G	3D	4G	4D	5G	5D	6G	6D	7G	7D	8G
REPERES BRANCHE BUCCALE	TRAJET TL	TRAJET TL	AU DESSUS DE TV	AU DESSOUS DE TL	ENTRE TV ET TL	TRAJET TV	AU DESSOUS DE TL	AU DESSOUS DE TL	TRAJET TV	TRAJET TV	TRAJET TL	TRAJET TL	TRAJET TV
RAMIFICATIONS	3	1	3	2	2	3	2	2	2	3	1	1	3

*Tableau 4 : repères et ramifications de la branche buccale*

La moindre fragilité des branches buccale et zygomatique s'explique probablement également par les anastomoses entre les branches buccale et zygomatique retrouvées entre 65 et 100% dans la littérature (56,57).

Farooq en 2005 (58) a réalisé une étude anatomique sur 57 spécimens, et a comparé ses résultats à une revue de la littérature des descriptions des ramifications du nerf facial. Dans 65% des cas, on observe des anastomoses entre les branches temporo et cervico-faciales au niveau des branches buccales et zygomatiques contrairement aux branches temporales et mandibulaires qui sont peu connectées aux autres branches.

Ces branches sont donc probablement moins fragiles que le rameau marginal qui ne présente d'anastomose que dans 15% des cas (59). Les branches buccale et zygomatique concernées par cette voie d'abord du condyle mandibulaire sont donc particulièrement intéressantes car elles auront un potentiel de suppléance important en cas de lésion per opératoire, grâce à des ramifications importantes et des anastomoses possibles.

Des repères anatomiques cutanés pour le nerf facial et ses différentes branches ont souvent été décrits pour le rameau mentonnier et le rameau temporal (54,55). En revanche, les branches buccales et zygomatiques sont des branches peu décrites, et dont l'anatomie est moins précise. Nous avons cherché à définir des repères cutanés permettant de prédire le trajet de ces branches buccale et zygomatique.

Lors de notre étude anatomique, nous avons défini les lignes TC, TN, TV et TL pouvant être utilisées comme repères anatomiques pour limiter la zone de passage des branches nerveuses.

Les repères TC et TN semblent fiables pour le repérage de la branche zygomatique. Nous retrouvons cette branche systématiquement entre ces repères. Saylam (53) montre la localisation systématique de la branche zygomatique sous une ligne reliant le tragus et le canthus externe de l'œil, qui peut être assimilée à notre ligne TC. Cette branche présente donc un trajet peu variable.

Les repères TV et TL semblent moins fiables pour la branche buccale. Pogrel a décrit la branche buccale du nerf facial, et en particulier ses rapports avec le canal parotidien (60). Celui-ci a un trajet constant, quasiment vertical, assimilé à la ligne TV reliant le tragus et le sommet du vermillon. La branche buccale est située dans 75% des cas en dessous de ce repère, et est dans tous les cas identifiée à une distance inférieure ou égale à 1cm du canal, ce qui est concordant à nos résultats (62%).

Au final, notre étude ne retrouvait qu'une fois la branche buccale entre les lignes TV et TN, ce qui en fait la zone de dissection la plus sûre.

En conclusion, notre étude a bien montré que l'abord des fractures du condyle mandibulaire par voie antéro-parotidienne peut être réalisée avec une incision pré-auriculaire simple, sans extension au niveau rétro-mandibulaire.

La dissection comme pour Narayanan est réalisée à la face antérieure de la glande parotide, mais plus crânialement. Cet auteur a montré la sûreté de cette voie d'un point de vue clinique.

La voie décrite dans cette étude anatomique est systématiquement en rapport avec les branches buccale et zygomatique. L'intérêt est que ces branches sont moins fragiles que la branche marginale comme l'avait bien dit Meyer lors de la description de la voie sous angulomandibulaire modifiée.

De plus, l'incision uniquement pré-auriculaire en fait une voie d'abord très dissimulée mais avec une visualisation parfaite du condyle mandibulaire.

Enfin, les lignes TV et TN sont de bons repères cutanés entre lesquels il y a le moins de chance de rencontrer une de ces branches.

Nous pensons que cette voie est une bonne alternative à l'excellente voie de Meyer. Elle semble parfaitement adaptée pour aborder des fractures sous condyliennes hautes lorsque la réduction et l'ostéosynthèse est indiquée, en permettant une rançon cicatricielle minime.



# **PARTIE II : Etude clinique**

## **I. Introduction**

Les fractures du condyle mandibulaire représentent 35% des fractures de la mandibule, et sont difficiles à prendre en charge (32,49). La première problématique est le choix entre un traitement fonctionnel ou un traitement chirurgical avec ostéosynthèse. La seconde problématique, celle de la voie d'abord, est difficile, car elle entraîne des cicatrices sur le visage, et un risque de lésion du nerf facial.

De nombreuses techniques ont été décrites, parmi lesquelles la voie sous angulo-mandibulaire de Risdon (34), modifiée par Meyer en 2006 (41). Cette dernière est la plus largement utilisée en raison de son faible risque nerveux et de la bonne exposition qu'elle permet. D'autres abords sont possibles, comme la voie rétro-mandibulaire trans-parotidienne décrite par Hinds (39) et miniaturisée par Chossegros (40), la voie pré-auriculaire d'Eckelt (35), la voie intra-orale ou encore l'endoscopie.

Les différentes voies d'abord utilisées pour les fractures du condyle posent plusieurs problèmes: l'accessibilité, le risque nerveux et la rançon cicatricielle. Elles concernent le plus souvent le rameau mentonnier du nerf facial, qui est une des branches les plus vulnérables car elle est peu anastomosée et ramifiée (51,54). De plus, le trait de fracture du condyle est souvent loin de l'incision, ce qui entraîne un risque d'étirement nerveux lors de la chirurgie, ainsi que des difficultés d'exposition. Enfin, les cicatrices sont parfois visibles et hypertrophiques au niveau du visage (5)

En 2012, Narayanan (47) a publié une étude sur 129 cas utilisant une voie d'abord antéro parotidienne avec une incision pré auriculaire étendue en rétro-mandibulaire pour le traitement des fractures du condyle mandibulaire. Cette voie d'abord concernait les branches buccale et marginale du nerf facial, et il ne reportait aucune complication nerveuse pour une rançon cicatricielle minime.

Le but de ce travail prospectif était d'étudier au plan clinique une voie d'abord pré-auriculaire basse antéro parotidienne. L'objectif principal était d'évaluer le retentissement de cette voie d'abord sur le nerf facial. L'objectif secondaire était d'évaluer la cicatrisation de la voie d'abord.

## **II. Matériel et Méthode**

### **A. Patients**

10 patients présentant 1 ou 2 fractures du condyle ont été inclus entre décembre 2011 et mars 2013. Les patients opérés présentaient des fractures du condyle mandibulaire sous-condyliennes hautes ou basses déplacées (raccourcissement de la branche montante de 5mm / bascule de la tête condylienne de 50°) (32), entraînant un trouble de l'articulé dentaire.

### **B. Chirurgie**

La chirurgie se déroulait sous anesthésie générale, avec une intubation naso-trachéale. Les repères cutanés étaient tracés (*figure 17*) : reliefs osseux et lignes repères pour le nerf facial (v. partie I). Une

infiltration sous-cutanée de xylocaïne adrénalinée était réalisée sur la zone pré-auriculaire. L'incision était de 5 à 6 cm, pré-tragienne, allant de la racine de l'hélix à la racine du lobule.



*Figure 17: dessin de l'incision et des repères cutanés*

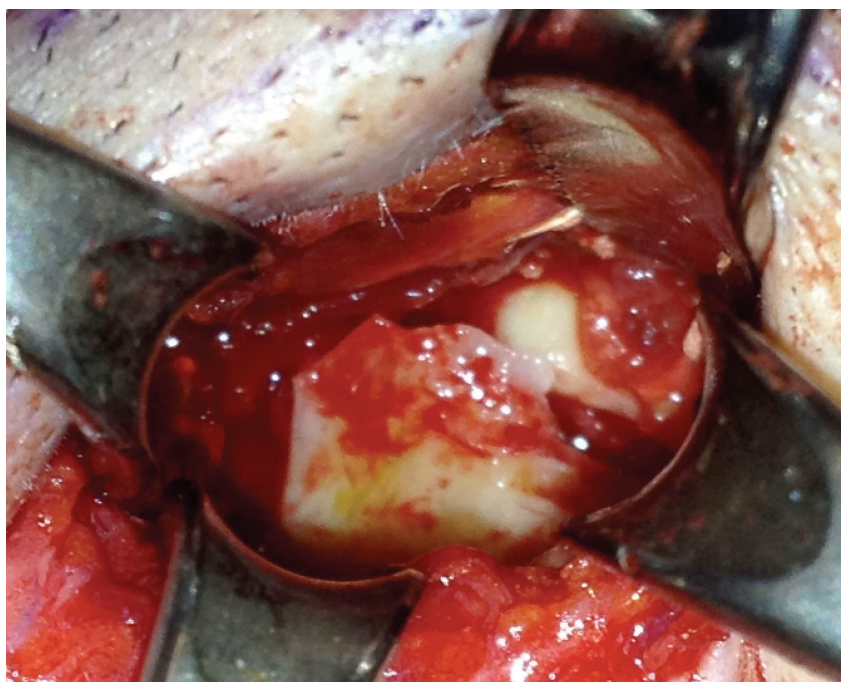
La dissection était purement sous cutanée sur une zone de 3-4 cm vers l'avant. Le SMAS parotido-massétérein était repéré et incisé pour permettre la dissection vers la profondeur à la face antérieure de la glande parotide, qui était réclinée vers l'arrière par un écarteur atraumatique (*figure 18*) jusqu'à atteindre l'aponévrose du muscle masséter.



*Figure 18: branche du nerf facial vue lors de la dissection antéro-parotidienne*

Après incision de cette aponévrose, le muscle était disséqué dans le sens longitudinal des fibres, jusqu'au contact osseux sous périoste. La voie d'abord était ensuite agrandie par une section du muscle masséter vers l'arrière pour permettre un large décollement sous périoste jusqu'au bord basilaire. Le foyer de fracture était visualisé et exposé par des écarteurs (*figure 19*) pour obtenir une bonne

réduction anatomique (coaptation des foyers de fracture) et fonctionnelle (maintien manuel de l'articulé dentaire)



*Figure 19: foyer de fracture exposé par la voie d'abord*

L'ostéosynthèse était faite par des mini-plaques en titane en respectant les lignes de force de l'os mandibulaire (figure 20).



*Figure 20: ostéosynthèse par miniplaques*

Un lavage abondant était réalisé, avant une fermeture en 2 plans sur drain aspiratif.

En cas de fracture associée de la portion dentée, celle-ci était prise en charge avant la fracture condylienne. Une réduction anatomique et fonctionnelle était obtenue par blocage maxillo-mandibulaire manuel per-opératoire afin d'assurer une ostéosynthèse satisfaisante (61)

Le traitement chirurgical était complété par de la kinésithérapie précoce dans le service (dès J1)

Durant l'hospitalisation, des soins locaux étaient réalisés par nettoyage au sérum physiologique et mise en place de vaseline sur la cicatrice 2 fois par jour. Des vessies de glace étaient appliquées régulièrement sur les joues. Le drain était retiré à J2 et le patient regagnait son domicile avec une prescription de soins infirmiers, d'antalgiques simples et un rendez-vous de contrôle à J7 pour ablation des points et contrôle clinique.

### **C. Evaluation des résultats**

Les patients ont tous été vus en post opératoire immédiat, à 7 jours, à 1 mois, à 3 mois et à 6 mois de leur intervention.

L'occlusion dentaire et l'ouverture buccale ont été évaluées et vérifiées à chaque consultation chez tous les patients après la fonte de l'œdème et le temps nécessaire à une rééducation post opératoire.

L'examen du nerf facial a été réalisé de manière systématique par le score de Portmann (v. Annexe 2), qui permet de noter la motricité faciale par un score sur 20, en considérant le tonus général ainsi que les différents groupes musculaires en testant le muscle Frontal, le muscle Orbiculaire de la paupière, le muscle Risorius, le muscle Zygomatique, le muscle Orbiculaire des lèvres et le muscle Mentonnier.

La cicatrice a été évaluée lors du rendez vous à 6 mois par le score POSAS (v. Annexe 3), qui permet une auto-évaluation de la cicatrice par le patient (Sensibilité au niveau de la cicatrice, aspect de la cicatrice, et impression globale) ainsi qu'une hétéro évaluation par l'observateur, qui évaluera la vascularisation, la pigmentation, l'épaisseur, le relief, la souplesse, la surface et l'impression globale sur la cicatrice.

## **III. Résultats**

### **A. Épidémiologie**

10 patients ont été opérés de 11 fractures du condyle mandibulaire par la voie pré auriculaire antéro-parotidienne. Il s'agissait de 5 femmes et de 5 hommes. L'âge moyen était de 36 ans avec des âges extrêmes de 12 et 73 ans. Les causes étaient des chutes pour 4 cas, des accidents de la voie publique pour 3 cas, une rixe dans 2 cas et un accident sportif dans 1 cas. Les interventions ont toutes été réalisées par le même opérateur, avec dans 7 cas une fracture sous condylienne basse, et dans 4 cas une fracture sous condylienne haute. Dans 4 cas, il s'agissait de fractures isolées, et dans les autres cas, elles étaient bi ou trifocales (2 fractures de symphyse, 2 fractures de la parasymphyse, et 2 fractures d'angle).

Au niveau fonctionnel, tous les patients examinés ont obtenu une bonne récupération, avec le retour à l'occlusion dentaire antérieure et une bonne ouverture buccale (supérieure à 35 mm). La consolidation osseuse était satisfaisante sur la radiographie panoramique dentaire de contrôle systématique (*figure 21*)

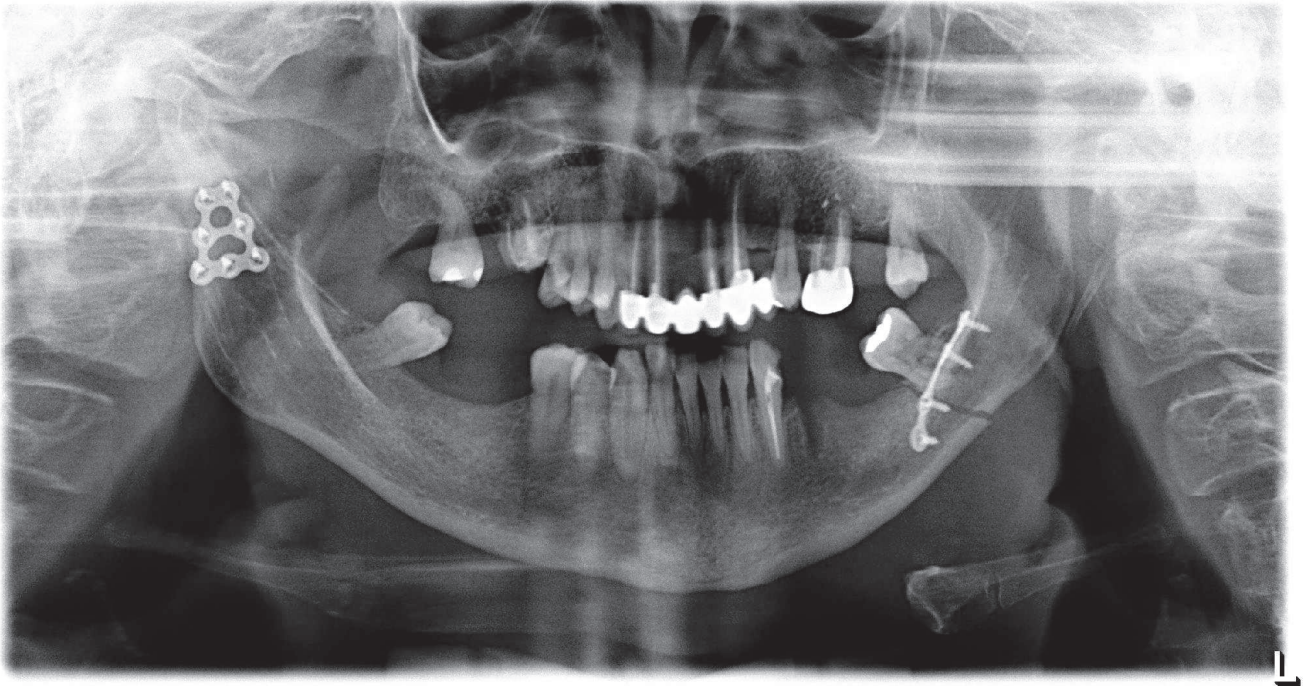


Figure 21: contrôle post opératoire de l'ostéosynthèse

### B. Nerf facial (tableau 5)

	P1(D)	P1(G)	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
J1	20	20	20	20	15 (R2-Z1-B2-T1)	20	20	13 (P1-R2-Z1-B2-T1)	20	18 (Z2-B2)	20
M1	20	20	20	20	20	20	20	18 (P2-Z2)	20	20	20
M3	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20

Tableau 5: évaluation clinique par l'échelle de Portmann au 1er jour (J1), au 1er mois (M1) et au 3e mois (M3) pour les 10 patients (P)

Concernant le nerf facial, en post opératoire immédiat, 6 patients sur 10 (dont la patiente ayant une fracture sous condylienne bilatérale) présentaient un score de 20/20 sur l'échelle de Portmann, c'est à dire qu'il n'existait aucun signe de parésie faciale. Ce score s'est maintenu tout le long du suivi de ces 6 patients (figure 22).

2 patients présentaient une parésie post opératoire immédiate au niveau de la branche buccale, avec une asymétrie dans les mouvements de l'hémi lèvre supérieure. Cette parésie faciale était cotée à 15/20 pour le 1<sup>er</sup> patient (R2 Z1 B2 T1) et à 18/20 pour le 2<sup>e</sup> patient (Z2 B2). Ce déficit avait totalement disparu avec un score à 20/20 à la consultation de contrôle au 7<sup>e</sup> jour post opératoire

1 patient présentait une parésie post opératoire immédiate au niveau de la branche buccale et de la branche zygomatique, avec un score de 13/20 sur l'échelle de Portmann (P1 R2 Z1 B2 T1). A 1 mois, le patient présentait toujours une parésie faciale de la branche zygomatique (cotée P2 Z2), mais avec régression complète de la parésie buccale. A 3 mois, le patient avait totalement récupéré sa fonction nerveuse motrice, avec retour à un score de 20/20.



Figure 22: patiente de 59 ans, fracture sous condylienne basse à droite; contrôle a distance de la motricité faciale et de l'ouverture buccale

### C. Cicatrice (tableau 6)

	P1(D)	P1(G)	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
ECHELLE PATIENT (/70)	9	9	10	7	7	16	12	11	8	10	11
ECHELLE OBS (/70)	7	8	10	7	8	14	11	11	9	9	13
<b>SCORE TOTAL (/140)</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>20</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>30</b>	<b>23</b>	<b>22</b>	<b>17</b>	<b>19</b>	<b>24</b>

Tableau 6: évaluation de la cicatrice par l'échelle POSAS d'auto-évaluation (échelle patient, score sur 70) et hétéro-évaluation (échelle observateur, score sur 70)

Concernant la cicatrice, le post opératoire immédiat était satisfaisant avec des soins locaux simples par pansement gras (vaseline) et une ablation systématique du surjet non résorbable au 7<sup>e</sup> jour. Une patiente a présenté un hématome post opératoire au niveau du site opératoire, n'ayant pas nécessité de drainage, mais ayant entraîné un élargissement de la cicatrice.

A 6 mois, les 10 patients avaient des scores compris entre 14/70 (meilleur score possible) et 30/70 pour les questionnaires POSAS. L'impression globale du patient sur sa cicatrice était très satisfaisante puisque dans les 10 cas, la cicatrice était considérée « comme la peau normale » (figure 23, 24)



*Figure 23: contrôle de la cicatrice à 1 mois*



*Figure 24: contrôle de la cicatrice à 3 mois*

## **IV. Discussion**

Les 11 voies d'abord pré auriculaire antéro parotidiennes réalisées n'ont entraîné aucune lésion permanente du nerf facial. 3 cas de parésie faciale transitoire prédominant sur la branche buccale ont été observés, avec une régression complète à 3 mois. La cicatrice obtenue était considérée dans tous les cas comme très satisfaisante au niveau esthétique.

Enfin dans tous les cas, la consolidation osseuse était obtenue, avec un bon articulé dentaire, une ouverture buccale normale et une bonne stabilité osseuse.

La prise en charge des fractures déplacées du condyle mandibulaire est de plus en plus chirurgicale. En effet, les troubles oclusaux sont nettement diminués par la chirurgie (23% pour le traitement fonctionnel contre 9% pour le traitement chirurgical (49)), qui permet aussi un rétablissement immédiat de la fonction masticatoire. Dans notre étude, le traitement par ostéosynthèse du condyle mandibulaire, qu'il soit associé ou non à une autre fracture mandibulaire, a permis un retour à l'état occlusal antérieur et à une ouverture buccale normale dans tous les cas.

### **A. Accessibilité**

De nombreuses voies d'abord peuvent être utilisées pour l'ostéosynthèse du condyle mandibulaire. La plus utilisée en France est la voie de Risdon modifiée, qui est une voie d'abord sous angulo mandibulaire haute (32). Elle est bien adaptée aux fractures sous condyliennes basses, mais peut s'avérer difficile pour le traitement des fractures hautes (32). En effet, l'incision cutanée est à distance de la zone d'ostéosynthèse, ce qui peut parfois amener à augmenter la taille d'incision pour permettre une meilleure visibilité per opératoire.

La voie pré auriculaire est elle au contraire adaptée aux fractures très hautes (32), voire capitales, puisqu'elle permet un accès direct par l'articulation temporo mandibulaire. En revanche, l'ostéosynthèse peut être difficile, voire impossible pour les fractures sous condyliennes basses.

La voie rétro-mandibulaire permet un compromis entre les 2 voies précédentes puisque l'incision se trouve en regard du condyle. Elle est bien adaptée aux fractures sous condyliennes hautes et basses. Cependant elle impose un trajet rétro ou trans-parotidien, avec un risque de fistule parotidienne et la nécessité d'une incision cutanée parfois élargie pour atteindre la zone d'ostéosynthèse (40).

Les voies endoscopiques sont décrites depuis plusieurs années (45,46), mais leur utilisation est encore peu fréquente. Ces voies requièrent un matériel spécifique, et la courbe d'apprentissage est relativement longue. En effet, l'accès est très limité et la visibilité restreinte, rendant l'ostéosynthèse difficile (32).

La voie pré-auriculaire antéro-parotidienne permet une bonne accessibilité au condyle puisqu'elle se situe à hauteur du col condylien. L'accès limité est la principale contrainte de cette voie d'abord mais l'utilisation d'une lampe frontale et d'écarteurs adaptés rendent l'ostéosynthèse plus facile grâce à une vision directe sur la fracture.

### **B. Nerf Facial**

Le traitement chirurgical des fractures du condyle entraîne un risque pour le nerf facial. Celui-ci a beaucoup diminué depuis l'utilisation de la voie de Risdon modifiée (sous angulo mandibulaire haute). C'est une voie fiable pour le nerf facial, puisque Meyer ne reporte aucun cas de parésie faciale, même transitoire (41). Elle permet une dissection dans un plan sous-cutané, sûr pour les fibres nerveuses, qui peuvent être repérées lors de la dissection dans les plans plus profonds. Elle concerne les branches



buccale et marginale du nerf facial (41). Cette dernière est une branche fine, grêle, peu ramifiée et peu anastomosée (51,54).

La voie pré auriculaire présente un risque de lésion de la branche temporale du nerf facial lors de la dissection en regard de l'arcade zygomatique (15 à 29% des cas selon les séries (62,63)), alors que la voie rétro-mandibulaire est en rapport avec les rameaux inférieurs (buccal et marginal) dans 6 à 11% des séries (6).

La voie d'abord antéro-parotidienne pré auriculaire de Narayanan entraîne un risque nerveux faible. L'auteur ne rapportait aucune lésion nerveuse à 3 mois post opératoires pour 129 patients (47). Cette voie est en rapport avec les branches buccale et marginale du nerf facial car l'incision pré-auriculaire est étendue au niveau rétro-mandibulaire.

Dans cette étude nous avons montré qu'en limitant la voie d'abord à une incision pré-auriculaire uniquement, la dissection, plus haute, est en rapport avec les branches buccale et zygomatique du nerf facial (voir partie I étude anatomique). La dissection antéro-parotidienne est comparable à celle de Narayanan tout comme le risque nerveux. Nous avons constaté 3 cas sur 11 de parésie faciale transitoire, spontanément réversible en moins de 3 mois. Le risque nerveux est donc faible et acceptable. De plus, les branches concernées sont solides car bien anastomosées et ramifiées (52,53).

### **C. Cicatrice**

Enfin, le traitement chirurgical des fractures du condyle entraîne des conséquences esthétiques avec des incisions cutanées au niveau de la région cervico-faciale. Les incisions au niveau de la face doivent être au maximum dissimulées et placées selon les lignes de Langer (64).

Parmi les différentes voies d'abord du condyle, la voie pré auriculaire haute obtient la cicatrice la plus esthétique car elle est dissimulée dans les plis cutanés pré auriculaires et le cuir chevelu. À l'inverse, la voie sous angulo mandibulaire entraîne des cicatrices moins discrètes à la face latérale du cou, avec des complications décrites (cicatrices hypertrophiques dans 34% des cas) (3)

La voie d'abord pré auriculaire antéro-parotidienne décrite dans notre étude permet un accès direct au condyle par une incision allant de la racine de l'hélix jusqu'au lobule, qui sont des points reliés par une ligne centrée par le condyle. La cicatrice est donc parfaitement dissimulée dans les plis pré auriculaires, tout comme on la retrouve lors d'un lifting cervico facial. Les patients interrogés dans cette étude ont montré une grande satisfaction concernant cette cicatrice (*figure 25*).

A noter qu'il existe un risque théorique de fistule salivaire en cas d'effraction de la glande, mais aucun cas n'a été rapporté par Narayanan lors de son étude sur 129 patients. Nous n'avons également observé aucun trouble de cicatrisation lié au problème salivaire (5).



*Figure 25: exemples de cicatrices à 6 mois post opératoire*

En conclusion, la voie d'abord pré auriculaire antéro parotidienne, déjà étudiée au niveau anatomique, montre de bons résultats au niveau clinique. En effet, elle permet de remplir les objectifs recherchés pour le traitement chirurgical des fractures du condyle mandibulaire :

- un accès direct au site à ostéosynthéser par une incision proche du condyle
- une risque faible et acceptable pour le nerf facial : aucune lésion nerveuse à 2 mois post opératoire
- une cicatrice très esthétique et très discrète, dissimulée au niveau pré-auriculaire

# PARTIE III : Note Technique

La chirurgie se déroule sous anesthésie générale, avec une intubation naso-trachéale pour permettre le contrôle de l'articulé dentaire au cours de l'intervention. Le patient ne doit pas être curarisé pour permettre la mobilité des muscles cutanés.

En cas de fracture associée de la portion dentée, celle-ci sera ostéosynthésée en 1<sup>er</sup>, suivie de la fracture condylienne.

Le patient est placé en décubitus dorsal, la tête est fixée légèrement tournée vers le côté controlatéral à la fracture.

Deux lignes sont repérées au préalable chez le patient : Tragus-ala Nasi (TN) et Tragus-sommet du Vermillon (TV) (*figure 26*)



*Figure 26: repères cutanés de la voie d'abord pré-auriculaire antéro-parotidienne*

Le tracé de l'incision pré-auriculaire, relie la racine de l'hélix à la base du lobule, formant un trait vertical en avant du tragus.

Une infiltration sous cutanée à la xylocaine adrénalinée 1% est réalisée sur toute la zone à décoller (surface de 3 cm en avant du pavillon auriculaire). L'incision est ensuite réalisée au bistouri froid jusqu'aux lobules graisseux.

La dissection se fait en avant de l'incision, aux ciseaux mousses, dans un plan sous-cutané et sous les bulbes pileux sur une zone de 3 à 4 cm (*figure 27*).



*Figure 27: incision et décollement sous cutané*

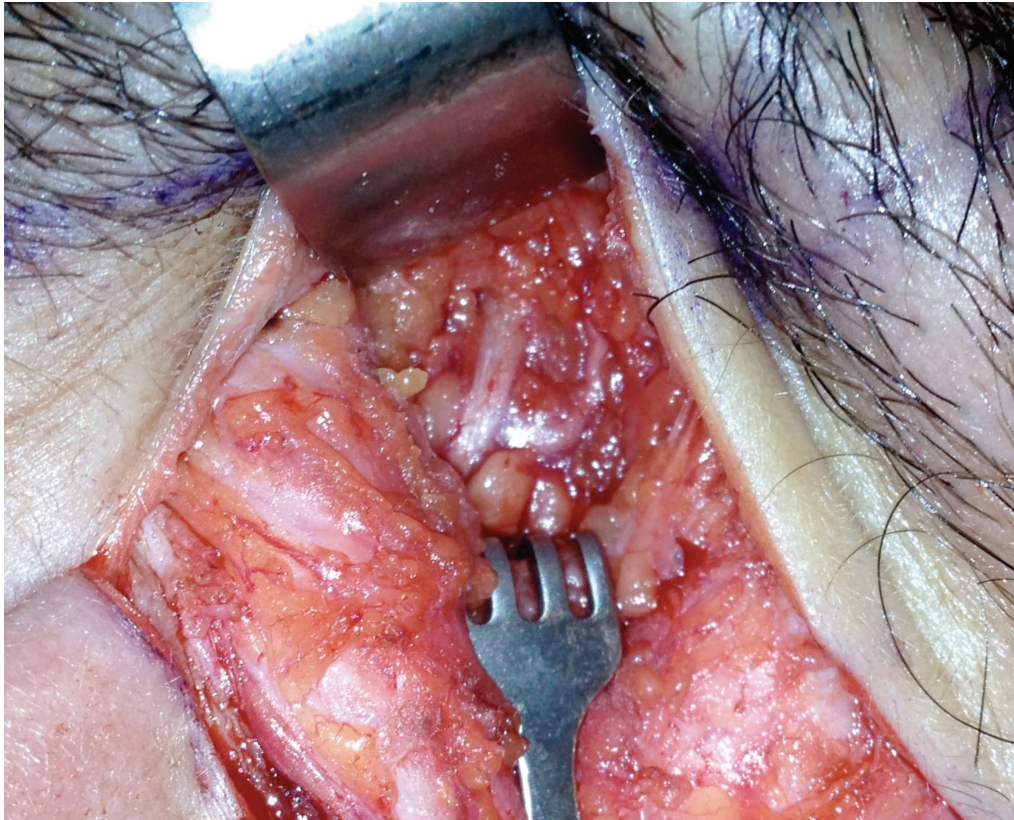
Des écarteurs de Faraboeuf sont placés en avant pour récliner la peau, et des écarteurs à griffe atraumatiques sont placés en arrière pour récliner le SMAS parotido-masseterin avant de l'inciser (figure 28).



*Figure 28: dissection antéro-parotidienne*

La dissection se poursuit aux ciseaux en veillant à bien garder un axe horizontal, d'arrière en avant (orientation selon l'axe des fibres nerveuses). Elle doit être réalisée entre les lignes TN et TV, repérées au préalable, et en avant de la capsule parotidienne.

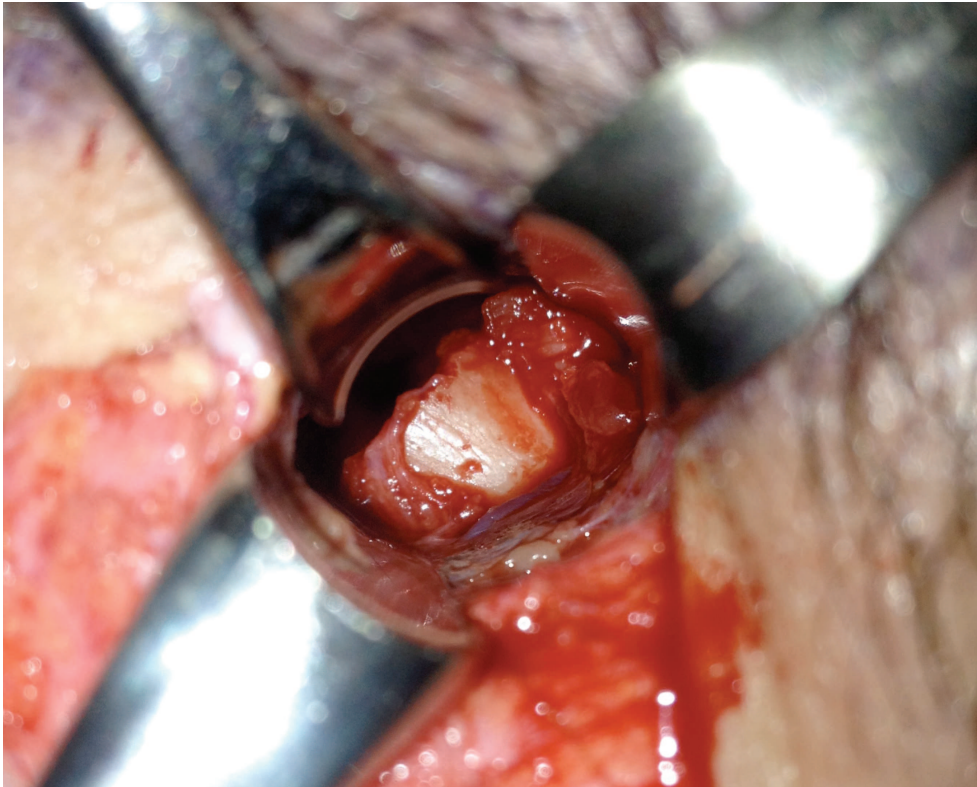
La parotide étant réclinée en arrière par les écarteurs, l'aponévrose du muscle masséter est identifiée et incisée après vérification de l'absence de branche nerveuse. Si une branche nerveuse est repérée, elle sera réclinée vers le haut ou le bas pour permettre le passage dans un plan plus profond (*figure 29*).



*Figure 29: branche nerveuse visualisée lors de la dissection antéro-parotidienne*

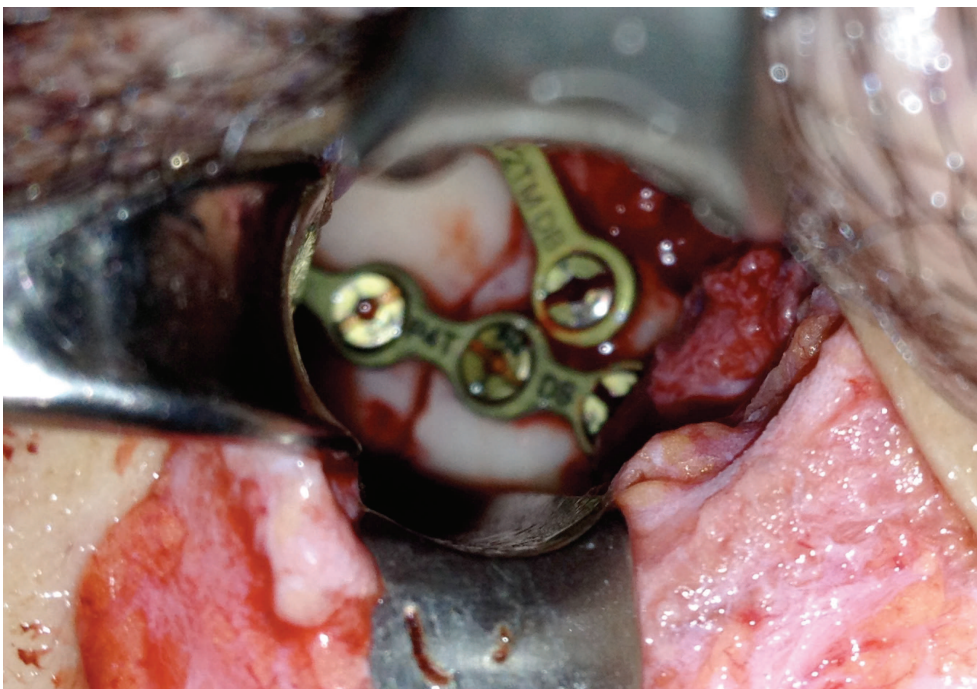
Une fois l'aponévrose masséterine franchie, la protection des rameaux faciaux est assurée. Le muscle peut être incisé aux ciseaux ou au bistouri électrique sur 1 centimètre en avant et en arrière, et sur toute son épaisseur, pour permettre d'arriver au condyle et obtenir la meilleure exposition possible.

Un décollement sous périoste est réalisé pour identifier le foyer de fracture, et permettre de libérer grâce à 3 écarteurs type Aufricht une surface osseuse suffisante pour permettre l'ostéosynthèse par 2 vis de part et d'autre du foyer (*figure 30*). La visibilité per-opératoire peut être améliorée par l'utilisation d'un casque de lumière froide.



*Figure 30: abord de la fracture sous condylienne déplacée*

La réduction anatomique (coaptation des foyers de fracture) et fonctionnelle (maintien manuel de l'articulé dentaire) peut alors être obtenue et des mini-plaques en titane sont mises en place en respectant les lignes de force de l'os mandibulaire (*figure 31*).



*Figure 31: ostéosynthèse de la fracture sous condylienne par 2 miniplaques orientées selon les lignes de force*

Un lavage abondant est réalisé, et un redon charrière 9 est mis en place. Le plan sous cutané est suturé au fil tressé résorbable 4.0 sans suture musculaire, et le plan cutané est suturé par un surjet non résorbable nylon de 6.0 (*figure 32*).



*Figure 32: fermeture en fin d'intervention par un surjet non résorbable de nylon 6.0*

# SYNTHESE ET PERSPECTIVES

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 déplacées : perte de hauteur de la branche montante et bascule de la tête condylienne (32). La voie la plus utilisée est la voie de Risdon modifiée (32,41).

Nous avons voulu décrire et évaluer une voie d'abord antéro-parotidienne basée sur les travaux de Narayanan, mais avec une incision plus réduite, limitée et dissimulée au niveau pré-auriculaire.

Les résultats de l'étude anatomique ont permis de montrer les rapports entre la voie d'abord antéro-parotidienne pré auriculaire et le nerf facial. Les branches concernées sont toujours les branches buccale et zygomatique, qui sont des branches épaisses, solides, bien anastomosées et ramifiées. Les lignes cutanées pré-définies TV (Tragus Vermillon) et TN (Tragus AlaNasi) peuvent être utilisés comme repère pour la zone de dissection. En effet, l'espace compris entre ces 2 lignes définit une zone de moindre risque pour les branches du nerf facial.

Les résultats de l'étude clinique ont montré que la voie d'abord pré-auriculaire antéro-parotidienne permet un bon accès au condyle mandibulaire pour son ostéosynthèse, surtout pour les fractures sous condyliennes hautes

Le risque pour le nerf facial est faible puisque les branches concernées sont solides et ramifiées.

Enfin, l'incision utilisée est très discrète au niveau pré auriculaire, et permet des résultats cicatriciels très satisfaisants pour les patients.

Afin d'enrichir les données de cette étude anatomo-clinique, il serait intéressant de réaliser une étude prospective en augmentant la taille des échantillons de patients. Cette étude devrait être comparative avec la voie de Risdon modifiée et serait idéalement multi-centrique.



# TABLE DES LEGENDES ET FIGURES

## FIGURES

Figure 1: l'ostéosynthèse du condyle par Michelet en 1973	11
Figure 2: vue de profil d'un embryon à la 5e semaine	12
Figure 3: croissance et développement des muscles cutanés	13
Figure 4: développement conjoint de la parotide et du nerf facial	14
Figure 5: vue de profil de la région parotidienne	14
Figure 6: coupe horizontale de la région parotidienne au niveau de C2	15
Figure 7: coupe au niveau de C2, parotide droite	16
Figure 8: différents types de divisions du nerf facial selon Katz	17
Figure 9: les branches du nerf facial extra parotidien	18
Figure 10: rapports vasculo-nerveux de la parotide	19
Figure 11: face latérale droite de la mandibule	20
Figure 12: classification des fractures sous condyliennes	20
Figure 13: blocage maxillo-mandibulaire par arcs rigides et fils d'acier	21
Figure 14: blocage maxillo-mandibulaire par vis et élastiques	22
Figure 15: arbre décisionnel pour le traitement des fractures du condyle mandibulaire	22
Figure 16: mise en place des repères cutanés	27
Figure 17: dessin de l'incision et des repères cutanés	33
Figure 18: branche du nerf facial vue lors de la dissection antéro-parotidienne	33
Figure 19: foyer de fracture exposé par la voie d'abord	34
Figure 20: ostéosynthèse par miniplaques	34
Figure 21: contrôle post opératoire de l'ostéosynthèse	36
Figure 22: contrôle a distance de la motricité faciale et de l'ouverture buccale	37
Figure 23: contrôle de la cicatrice à 1 mois	38
Figure 24: contrôle de la cicatrice à 3 mois	38
Figure 25: exemples de cicatrices à 6 mois post opératoire	41
Figure 26: repères cutanés de la voie d'abord pré-auriculaire antéro-parotidienne	42
Figure 27: incision et décollement sous cutané	43
Figure 28: dissection antéro-parotidienne	43
Figure 29: branche nerveuse visualisée lors de la dissection antéro-parotidienne	44
Figure 30: abord de la fracture sous condylienne déplacée	45
Figure 31: ostéosynthèse de la fracture sous condylienne	45
Figure 32: fermeture en fin d'intervention par un surjet non résorbable de nylon 6.0	46

## TABLEAUX

Tableau 1: développement embryonnaire des muscles cutanés et du nerf facial	13
Tableau 2: rapports entre la voie d'abord et les branches du nerf facial	28
Tableau 3: repères et ramifications de la branche zygomatique	28
Tableau 4: repères et ramifications de la branche buccale	29
Tableau 5: évaluation clinique par l'échelle de Portmann	36
Tableau 6: évaluation de la cicatrice par l'échelle POSAS	37

## ANNEXES

ANNEXE 1 : Protocole de rééducation du service de chirurgie maxillo-faciale	50
ANNEXE 2 : Echelle de POSAS	52
ANNEXE 3 : Classification de Portmann	53
ANNEXE 4 : Article soumis à la revue Surgical Radiologic Anatomy	54
ANNEXE 5 : Communication orale au 95e congrès de l'Association des Morphologistes	55
ANNEXE 6 : Communication orale au 2e congrès de l'Association des Chirugiens de la Face à Amiens	56
ANNEXE 7 : Communication orale au 49e congrès de la Société Française de Stomatologie, Chirurgie Maxillo-faciale et Chirurgie Oral	57

# ANNEXE 1

## Protocole de rééducation du service de chirurgie maxillo-faciale du CHU de Bordeaux après une fracture du condyle (Mme Ferrand)

### REEDUCATION DES ARTICULATIONS TEMPORO-MANDIBULAIRES APRES FRACTURES DU CONDYLE

#### 1- Se décontracter, desserrer les mâchoires

- Gonfler les joues, exploser l'air.
- Mettre la langue entre les arcades dentaires, souffler plusieurs fois de suite sans rentrer la langue (sans élastiques inter maxillaires).

#### 2-Rééducation

Tout d'abord, vérifier les appuis en bouche fermée, l'occlusion correspond en principe à la position des arcades lors de la déglutition: mâchoire inférieure légèrement en arrière de la mâchoire supérieure et les repères inter-incisifs alignés.

Mais, l'axe inter incisif inférieure de la mandibule du patient peut être légèrement dévié à droite ou à gauche, si cela correspond à son occlusion normale en bouche fermée.

Cette position est à rechercher souvent dans la journée, qu'il y ait une contention inter maxillaire par élastiques ou pas, le patient doit apprendre à la retrouver.

Les objectifs sont :

#### A. Chercher à récupérer la propulsion mandibulaire

##### *a. DIRE CHOU*

- en avançant doucement les lèvres le plus loin possible, puis le menton.
- l'ouverture de bouche est de ½ cm au départ et pendant le mouvement.
- tendre le cou vers l'avant pour accompagner le mouvement.
- faire le mouvement doucement, chercher à rester dans l'axe inter incisif pendant la propulsion mandibulaire (avec les élastiques inter maxillaires ou juste après la fracture sur avis chirurgical)
- s'il y a une latéro déviation, corriger le mouvement en orientant les lèvres en avant dans l'axe de la narine du côté opposé à la déviation.

##### *b. FAIRE LE SINGE INFÉRIEUR*

- mettre la langue dans la lèvre inférieure et pousser doucement vers l'avant et le haut

- le mouvement se fait à l'horizontale.
- tendre le cou vers l'avant pour accompagner le mouvement.

c. *METTRE LA LEVRE INFERIEURE PAR DESSUS LA LEVRE SUPERIEURE.*

- desserrer les dents
- avancer la lèvre inférieure
- mettre la lèvre inférieure par dessus la lèvre supérieure

d. *TIRER LA LANGUE VERS LE BOUT DU NEZ*

tendre le cou vers l'avant pour accompagner le mouvement

B. Chercher à ouvrir la bouche

a. Ouvrir la bouche dans l'axe et la refermée aussi de façon bien centrée, dans l'amplitude laisser possible par la présence des élastiques.

b. Mettre la langue en bas sur le menton, menton éloigné du cou et laisser ouvrir (si déviation côté fracture, déplacer la langue côté opposé)

# ANNEXE 2

## Echelle de POSAS = Echelle d'auto et hétéro évaluation des cicatrices

### ÉCHELLE PATIENT

#### SENSIBILITE

*(Les réponses seront données de 1 à 10, 1= non pas du tout - 10 = oui beaucoup)*

La cicatrice a t elle été douloureuse ces dernières semaines :

La cicatrice vous a t elle démangé cette semaine :

#### ASPECT

*(Les réponses seront données de 1 à 10, 1= non comme la peau normale - 10 = oui très différente)*

La cicatrice a t elle une couleur différente de la peau normale :

L'induration de la cicatrice est elle différente de la peau normale :

L'épaisseur de la cicatrice est elle différente de la peau normale :

L'irrégularité de la cicatrice est elle supérieure a celle de la peau normale :

#### IMPRESSION GLOBALE

*(La réponse sera donnée de 1 à 10, 1= comme la peau normale - 10 = très différente)*

Quelle est votre impression globale sur votre cicatrice comparée à votre peau normale :

### ÉCHELLE OBSERVATEUR

#### CRITERES

*(Entourer les bonnes réponses)*

Vascularisation (pale/rose/rouge/violette/mixte/normale)

Pigmentation (hypo/hyper/mixte/normale)

Epaisseur (plus épais/moins épais/semblable)

Relief (plus/moins/mixte/semblable)

Souplesse (souple/raide/mixte)

Surface (augmentation/diminution/semblable)

#### IMPRESSION GLOBALE

*(La réponse sera donnée de 1 à 10, 1= peau normale - 10= pire cicatrice imaginable)*

Quelle est votre impression globale sur la cicatrice du patient comparée à sa peau normale :

# ANNEXE 3

## Classification de Portmann

### Évaluation post opératoire du nerf facial

= cotation de la fonction des groupes musculaires sur 3 (0 = pas de contraction, 3 = contraction normale)

MUSCLE FRONTAL (F) : ... sur 3

MUSCLE ORBICULAIRE PAUPIERE (P) : ... sur 3

MUSCLE RISORIOUS (R) : ... sur 3

MUSCLE ZYGOMATIQUE (Z) : ... sur 3

MUSCLE ORBICULAIRE BOUCHE (B) : ... sur 3

MUSCLE MENTONNIER (M) : ... sur 3

TONUS GLOBAL AU REPOS (T) : ... sur 2

# ANNEXE 4

## Article soumis à la revue Surgical Radiologic Anatomy

### Surgical and Radiologic Anatomy

Anatomic relationship between extracranial branches of the facial nerve and a preauricular anteroparotid approach for mandibular condyle surgery.

--Manuscript Draft--

<b>Manuscript Number:</b>	
<b>Full Title:</b>	Anatomic relationship between extracranial branches of the facial nerve and a preauricular anteroparotid approach for mandibular condyle surgery.
<b>Article Type:</b>	Original Article
<b>Keywords:</b>	mandibular fractures; mandibular condyle; fracture fixation internal; facial nerve injuries; facial trauma; facial nerve anatomy
<b>Corresponding Author:</b>	mathieu laurentjoye, MD Universite Victor Ségalen bordeaux cedex, FRANCE
<b>Corresponding Author Secondary Information:</b>	
<b>Corresponding Author's Institution:</b>	Universite Victor Ségalen
<b>Corresponding Author's Secondary Institution:</b>	
<b>First Author:</b>	mathieu laurentjoye, MD
<b>First Author Secondary Information:</b>	
<b>Order of Authors:</b>	mathieu laurentjoye, MD Alice Veyret, Trainee André Pierre Uzel, MD PHD Bruno Ella, MD Claire Majoufre-Lefebvre, MD PHD Philippe Caix, MD PHD Anne Sophie Ricard, MD PHD
<b>Order of Authors Secondary Information:</b>	
<b>Abstract:</b>	<p><b>Purpose</b> The different surgical approaches used to reach fractures of mandibular condyle are located in the periparotid skin area, where they can be risky for the facial nerve. We have studied a preauricular and anteroparotid approach. Our principal goal was to show the anatomical relationship between this approach and the branches of the facial nerve, and to evaluate cutaneous landmarks to localize extraparotid branches of the facial nerve.</p> <p><b>Method</b> 13 fresh heads were dissected, in 2 phases : the preauricular approach, then a superficial parotidectomy to visualize the facial nerve. Its course and ramifications were studied and compared to the cutaneous landmarks. The proximity of the facial nerve branches and the surgical approach were observed.</p> <p><b>Results</b> The approach was always related to the zygomatic and/or the buccal branches. No branches of the facial nerve were cut. In 3 of the 13 cases (23%), a nervous branch was visualized within the approach. The buccal and zygomatic branches were ramified in 77% of cases.</p> <p><b>Conclusions</b> The branches of the facial nerve encountered by our preauricular anteroparotid approach were the buccal and zygomatic branches, and were never cut. Most of the time, the approach passed between these two branches (46% of cases). Cutaneous landmarks were reliable to define a nervous safe and free area for dissection Buccal and zygomatic branches are very interesting because they could have a nervous relay in case of surgical lesion, due to the high number of ramifications and anastomoses.</p>

# ANNEXE 5

## Communication orale au 95e congrès de l'Association des Morphologistes à Marseille (Mars 2013)



**95<sup>e</sup> Congrès de l'Association des Morphologistes**  
**14-16 mars 2013**  
**Faculté de Médecine de Marseille**

**Rapports anatomiques entre les branches du nerf facial extra-cranien  
et une voie d'abord pré auriculaire antéro parotidienne  
pour la chirurgie du condyle mandibulaire**

*Mathieu LAURENTJOYE \*(1, 2), Alice VEYRET (2), André Pierre UZEL (1), Bruno ELLA (1),  
Michel MONTAUDON (1), Philippe CAIX (1, 2)*

*1 : Laboratoire d'anatomie, Université Bordeaux Ségalen, 33076 Bordeaux cedex  
2 : Service de Chirurgie Maxillo-Faciale, Centre FX Michelet, Hopital Pellegrin, CHU Bordeaux, 33076 Bordeaux*





# ANNEXE 6

## Communication orale au 2e congrès de l'Association des Chirurgiens de la Face à Amiens (Juin 2013)



2<sup>e</sup> congrès de l'association française des  
chirurgiens de la face



6-8 juin 2013, Maison de la culture d'Amiens

**Rapports anatomiques entre les branches du nerf facial extra-crânien  
et une voie d'abord pré auriculaire antéro parotidienne  
pour la chirurgie des fractures du condyle mandibulaire**

*Alice VEYR ET, Anne Sophie RICARD, Claire MAJOUFRELE, Philippe CAIX, Mathieu  
LAURENTJOYE*

*Service de Chirurgie Maxillo-Faciale, Centre FX Michélet, Hôpital Pellegrin, CHU Bordeaux, 33076 Bordeaux*



# ANNEXE 7

## Communication orale au 49e congrès de la Société Française de Stomatologie, Chirurgie Maxillo-faciale et Chirurgie Orale (Sept 2013)

 <p>Société Française de Stomatologie Chirurgie Maxillo Faciale et Chirurgie Orale sfscmfce.fr</p>	<p><b>49ÈME CONGRÈS</b> DE LA SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE STOMATOLOGIE CHIRURGIE MAXILLO-FACIALE ET CHIRURGIE ORALE <i>Palais des Congrès, Versailles</i> <b>19 au 21 septembre 2013</b></p>
<p><b>Voie d'abord pré-auriculaire antéro-parotidienne pour l'ostéosynthèse de fractures du condyle mandibulaire : étude clinique</b></p>	
<p><i>A. VEYRET, AS. RICARD, M. BONDAZ, F. SIBERCHICOT, C. MAJOUFRE-LEFEBVRE, M. LAURENTJOYE</i></p> <p><i>Service de Chirurgie Maxillo-Faciale, Centre FX Michelet, Hôpital Pellegrin, CHU Bordeaux, 33076 Bordeaux</i></p>	
 <p><b>CHU</b> Hôpitaux de Bordeaux</p>	 <p><b>UNIVERSITÉ BORDEAUX S E G A L E N</b></p>

# **BIBLIOGRAPHIE**

1. Michelet FX, Deymes J, Dessus B. Osteosynthesis with miniaturized screwed plates in maxillo-facial surgery. *J Maxillofac Surg.* 1973 Jun;1(2):79–84.
2. Lodde JP, Champy M. [Biomechanical justification of a new osteosynthesis device in facial surgery]. *Ann Chir Plast.* 1976;21(2):115–21.
3. Handschel J, Rüggeberg T, Depprich R, Schwarz F, Meyer U, Kübler NR, et al. Comparison of various approaches for the treatment of fractures of the mandibular condylar process. *J Craniomaxillofac Surg.* 2012 Dec;40(8):e397–401.
4. Meyer C. [Fractures of the condylar region: functional treatment or surgery?]. *Rev Stomatol Chir Maxillofac.* 2006 Jun;107(3):133–5.
5. Ellis E 3rd, McFadden D, Simon P, Throckmorton G. Surgical complications with open treatment of mandibular condylar process fractures. *J Oral Maxillofac Surg.* 2000 Sep;58(9):950–8.
6. Medbery R, Yousem DM, Needham MF, Kligerman MM. Variation in parotid gland size, configuration, and anatomic relations. *Radiother Oncol.* 2000 Jan;54(1):87–9.
7. Lallemand JG, Charlin B, Guerrier Y. Anatomie chirurgicale de la parotide [Internet]. La Simarre; 1984. Available from: <http://books.google.fr/books?id=TI3qtgAACAAJ>
8. Guizetti B, Radlanski RJ. Development of the parotid gland and its closer neighboring structures in human embryos and fetuses of 19-67 mm CRL. *Ann Anat.* 1996 Dec;178(6):503–8.
9. Carlson GW. The salivary glands. Embryology, anatomy, and surgical applications. *Surg Clin North Am.* 2000 Feb;80(1):261–273, xii.
10. Hitier M, Edy E, Salame E, Moreau S. Anatomie du nerf facial. EMC - Oto-rhino-laryngologie. 2006 Jan;1(4):1–16.
11. <http://www.embryology.ch>.
12. Gasser RF. Surgical anatomy of the parotid duct with emphasis on the major tributaries forming the duct and the relationship of the facial nerve to the duct. *Clin Anat.* 2005 Jan;18(1):79.
13. Rouvière H, Delmas A. Anatomie humaine, descriptive, topographique et fonctionnelle. Elsevier-Masson. 2002.
14. Couly G. Anatomie maxillo-faciale: 25 questions pour la préparation des examens et concours. Wolters Kluwer France; 1989.
15. Netter FH. Atlas d'anatomie humaine. Elsevier-Masson. 2011.
16. Katz AD, Catalano P. The clinical significance of the various anastomotic branches of the facial nerve. Report of 100 patients. *Archives of Otolaryngology - Head & Neck Surgery.* 1987 Sep;113(9):959–62.
17. Davis RA, Anson BJ, Budinger JM, Kurth LR. Surgical anatomy of the facial nerve and parotid gland based upon a study of 350 cervicofacial halves. *Surg Gynecol Obstet.* 1956 Apr;102(4):385–412.
18. Touré G, Vacher C. Relations of the facial nerve with the retromandibular vein: anatomic study of 132 parotid glands. *Surg Radiol Anat.* 2010 Dec;32(10):957–61.
19. Iida S, Kogo M, Sugiura T, Mima T, Matsuya T. Retrospective analysis of 1502 patients with facial fractures. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2001 Aug;30(4):286–90.
20. Rashid A, Eyeson J, Haider D, Van Gijn D, Fan K. Incidence and patterns of mandibular fractures during a 5-year period in a London teaching hospital. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2013 Jun 1;
21. 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 Feb;59(2):120–9.
22. 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 Oct;50(10):1032–7.

23. Zachariades N, Mezitis M, Mourouzis C, Papadakis D, Spanou A. Fractures of the mandibular condyle: a review of 466 cases. Literature review, reflections on treatment and proposals. *J Craniomaxillofac Surg.* 2006 Oct;34(7):421–32.
24. Sawazaki R, Lima Júnior SM, Asprino L, Moreira RWF, De Moraes M. Incidence and patterns of mandibular condyle fractures. *J Oral Maxillofac Surg.* 2010 Jun;68(6):1252–9.
25. Caix P, Laurentjoye M, Ella B. Anatomie tête et cou. ARFA.
26. Loukota RA, Eckelt U, De Bont L, Rasse M. Subclassification of fractures of the condylar process of the mandible. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2005 Feb;43(1):72–3.
27. Breton I. Fractures du condyle mandibulaire chez l'enfant Rééducation [Internet]. EM-Consulte. [cited 2013 Aug 6]. Available from: <http://www.em-consulte.com/article/74019/article/fractures-du-condyle-mandibulaire-chez-l-enfant-re>
28. Pecheur A, Reychler H. [Long-term evaluation of the functional treatment of mandibular condyle fractures]. *Rev Stomatol Chir Maxillofac.* 1993;94(1):1–8.
29. Kadlub N, Trost O, Duvernay A, Parmentier J, Wirth C, Malka G. Orthopaedic treatment of extraarticular condylar fractures of the mandible: retrospective study of 39 unilateral cases. *Rev Stomatol Chir Maxillofac.* 2008 Nov;109(5):301–305; discussion 305–6.
30. Laurentjoye M, Majoufre-Lefebvre C, Siberchicot F, Ricard AS. Result of maxillomandibular fixation using intraoral cortical bone screws for condylar fractures of the mandible. *J Oral Maxillofac Surg.* 2009 Apr;67(4):767–70.
31. [http://chu2nantes.fr/nm/mxf\\_reeduc2.html](http://chu2nantes.fr/nm/mxf_reeduc2.html).
32. Trost O, Kadlub N, Abu El-Naaj I, Danino A, Trouilloud P, Malka G. [Surgical management of mandibular condylar fractures in adults in France, 2005]. *Rev Stomatol Chir Maxillofac.* 2007 Jun;108(3):183–8.
33. <http://www.sorg-group.com/seiten/literature.htm>.
34. Risdon F. Ankylosis of temporomaxillary joint. *J Am Dent Assoc.* 1934;21:1933–7.
35. Eckelt U, Gerber S. [Draw-screw osteosynthesis with a novel osteosynthesis instrument set in mandibular condyle fractures]. *Zahn Mund Kieferheilkd Zentralbl.* 1981;69(6):485–90.
36. Zide MF, Kent JN. Indications for open reduction of mandibular condyle fractures. *J Oral Maxillofac Surg.* 1983 Feb;41(2):89–98.
37. Eckelt U, Hlawitschka M. Clinical and radiological evaluation following surgical treatment of condylar neck fractures with lag screws. *J Craniomaxillofac Surg.* 1999 Aug;27(4):235–42.
38. Pilling E, Schneider M, Mai R, Loukota RA, Eckelt U. Minimally invasive fracture treatment with cannulated lag screws in intracapsular fractures of the condyle. *J Oral Maxillofac Surg.* 2006 May;64(5):868–72.
39. Hinds EC, Girotti WJ. Vertical subcondylar osteotomy: a reappraisal. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1967 Aug;24(2):164–70.
40. Chossegros C, Cheynet F, Blanc JL, Bourezak Z. Short retromandibular approach of subcondylar fractures: clinical and radiologic long-term evaluation. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 1996 Sep;82(3):248–52.
41. Meyer C, Zink S, Wilk A. [Modified Risdon approach for the treatment of subcondylar fractures of the mandible]. *Rev Stomatol Chir Maxillofac.* 2006 Dec;107(6):449–54.
42. Steinhäuser EW. [Condylectomy or corrective osteotomy in condylar hyperplasia]. *Fortschr Kiefer Gesichtschir.* 1980;25:132–5.
43. Lachner J, Clanton JT, Waite PD. Open reduction and internal rigid fixation of subcondylar fractures via an intraoral approach. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1991 Mar;71(3):257–61.
44. Schneider M, Lauer G, Eckelt U. Surgical treatment of fractures of the mandibular condyle: a comparison of long-term results following different approaches - functional, axiographical, and radiological findings. *J Craniomaxillofac Surg.* 2007 Apr;35(3):151–60.
45. Kellman RM. Endoscopically assisted repair of subcondylar fractures of the mandible: an evolving technique. *Arch Facial Plast Surg.* 2003 Jun;5(3):244–50.
46. Troulis MJ. Endoscopic open reduction and internal rigid fixation of subcondylar fractures. *J Oral Maxillofac Surg.* 2004 Oct;62(10):1269–71.

47. Narayanan V, Ramadorai A, Ravi P, Nirvikalpa N. Transmasseteric anterior parotid approach for condylar fractures: experience of 129 cases. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2012 Jul;50(5):420–4.
48. Haug RH, Assael LA. Outcomes of open versus closed treatment of mandibular subcondylar fractures. *J Oral Maxillofac Surg.* 2001 Apr;59(4):370–375; discussion 375–376.
49. Eckelt U, Schneider M, Erasmus F, Gerlach KL, Kuhlisch E, Loukota R, et al. Open versus closed treatment of fractures of the mandibular condylar process—a prospective randomized multi-centre study. *J Craniomaxillofac Surg.* 2006 Jul;34(5):306–14.
50. Abdel-Galil K, Loukota R. Fractures of the mandibular condyle: evidence base and current concepts of management. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2010 Oct;48(7):520–6.
51. Woltmann M, Faveri R de, Sgrott EA. Anatomosurgical study of the marginal mandibular branch of the facial nerve for submandibular surgical approach. *Braz Dent J.* 2006;17(1):71–4.
52. Saylam C, Ucerler H, Orhan M, Ozek C. Anatomic landmarks of the buccal branches of the facial nerve. *Surg Radiol Anat.* 2006 Oct;28(5):462–7.
53. Saylam C, Ucerler H, Orhan M, Ozek C. Anatomic guides to precisely localize the zygomatic branches of the facial nerve. *J Craniofac Surg.* 2006 Jan;17(1):50–3.
54. Basar R, Sargon MF, Tekdemir Y, Elhan A. The marginal mandibular branch of the facial nerve. *Surg Radiol Anat.* 1997;19(5):311–4.
55. Babakurban ST, Cakmak O, Elhan A, Quatela VC. Temporal branch of the facial nerve and its relationship to fascial layers. *Arch Facial Plast Surg.* 2010 Feb;12(1):16–23.
56. Wilson AW, Ethunandan M, Brennan PA. Transmasseteric antero-parotid approach for open reduction and internal fixation of condylar fractures. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2005 Feb;43(1):57–60.
57. Bernstein L, Nelson RH. Surgical anatomy of the extraparotid distribution of the facial nerve. *Arch Otolaryngol.* 1984 Mar;110(3):177–83.
58. Farooq A, Riaz A, Nabila K. Facial Nerve; pattern of distribution in the parotid gland [Internet]. *The Professional Medical Journal.* 2005 [cited 2013 May 18]. Available from: <http://www.theprofesional.com/vol-12-no-01/>
59. Gosain AK. Surgical anatomy of the facial nerve. *Clin Plast Surg.* 1995 Apr;22(2):241–51.
60. Pogrel MA, Schmidt B, Ammar A. The relationship of the buccal branch of the facial nerve to the parotid duct. *J Oral Maxillofac Surg.* 1996 Jan;54(1):71–3.
61. Laurentjoye M, Majoufre-Lefebvre C, Caix P, Siberchicot F, Ricard A-S. Treatment of mandibular fractures with Michelet technique: manual fracture reduction without arch bars. *J Oral Maxillofac Surg.* 2009 Nov;67(11):2374–9.
62. MacArthur CJ, Donald PJ, Knowles J, Moore HC. Open reduction-fixation of mandibular subcondylar fractures. A review. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 1993 Apr;119(4):403–6.
63. Pereira MD, Marques A, Ishizuka M, Keira SM, Brenda E, Wolosker AB. Surgical treatment of the fractured and dislocated condylar process of the mandible. *J Craniomaxillofac Surg.* 1995 Dec;23(6):369–76.
64. Langer K. On the anatomy and physiology of the skin. I. The cleavability of the cutis. *Br J Plast Surg.* 1978;31:3–8.