

UNIVERSITE DE LILLE
FACULTE DE CHIRURGIE DENTAIRE

Année de soutenance : 2022

N°:

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

Présentée et soutenue publiquement le 23 Novembre 2022

Par Hippolyte ERNOULT

Né le 5 Mars 1995 à Saint-Omer, France

Hyperplasie des Processus Coronoïdes
Orienter le Chirurgien-Dentiste du diagnostic à la prise en charge

JURY

Président : Monsieur le Professeur Thomas COLARD
Assesseeurs : Madame le Docteur Mathilde SAVIGNAT
Monsieur le Docteur Xavier COUTEL
Monsieur le Docteur Maxime BEDEZ

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

PERSONNEL ENSEIGNANT DE LA FACULTE

PROFESSEURS DES UNIVERSITES :

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

MAITRES DE CONFERENCE DES UNIVERSITES

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

Réglementation de présentation du mémoire de Thèse

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

Table des matières

Introduction.....	6
1. Physiopathologie de l'hyperplasie des processus coronoïdes.....	8
1.1. Rappels anatomiques.....	8
1.1.1. Structures osseuses.....	9
1.1.1.1. Processus coronoïde	9
1.1.1.2. Condyle.....	9
1.1.1.3. Os zygomatique.....	10
1.2.2. Structures musculaires.....	11
1.2.2.1. Muscle temporal.....	11
1.2.2.2. Muscle masséter.....	11
1.2.2.3. Muscle ptérygoïdien médial.....	12
1.2.2.4. Muscle ptérygoïdien latéral.....	12
1.2.3. Structures vasculaires et nerveuses.....	13
1.2. Signes cliniques.....	14
1.3. Descriptions radiologiques.....	16
1.3.1. Radiographie panoramique.....	16
1.3.1.1. Analyse de Levandoski	17
1.3.2. Téléradiographie.....	19
1.3.3. Tomodensitométrie.....	19
1.3.3.1. Tomodensitométrie 4D.....	23
1.3.3.2. Coronoid-Condylar Index.....	24
1.3.3.3. Mesure du processus coronoïde.....	26
1.3.4. Imagerie par résonance magnétique (IRM).....	27
1.4. Diagnostic de l'hyperplasie des processus coronoïdes.....	28
1.4.1. Diagnostic différentiel.....	28
2. Epidémiologie de l'hyperplasie des processus coronoïdes.....	33
2.1. Etiologie.....	33
2.2. Incidence.....	37
2.3. Distribution.....	38
2.4. Age d'apparition.....	38
2.5. Classifications.....	39
2.5.1. Classification clinique.....	39
2.5.2. Classification radiologique.....	39
3. Prise en charge de l'hyperplasie des processus coronoïdes.....	42
3.1. Décision d'intervention.....	42
3.2. Thérapeutiques chirurgicales.....	43
3.2.1. Coronoïdectomie.....	44
3.2.1.1. Voie d'abord endobuccale.....	44
3.2.1.2. Voie d'abord exobuccale.....	49
3.2.1.3. Choix de la voie d'abord.....	53
3.2.1.4. Suites post-opératoires.....	54
3.2.2. Coronoïdotomie.....	56
3.2.2.1. Suites post-opératoires.....	58
3.2.3. Choix de la technique.....	59
3.2.4. Apposition osseuse zygomatique.....	60

3.3. La prise en charge post-opératoire.....	60
3.3.1. Rééducation oro-maxillo-faciale.....	60
3.3.1.1. Le système TheraBite ® Jawmotion Rehabilitation System™	63
3.4. Résultats vis à vis de l'ouverture buccale.....	65
3.5. Le cas particulier de l'hyperplasie coronoïde néonatale/juvénile.....	66
4. Le rôle du chirurgien-dentiste.....	69
4.1. En pré-opératoire.....	69
4.1.1. Diagnostiquer/Adresser.....	69
4.1.2. Répercussions au niveau de la sphère bucco-dentaire.....	70
4.1.3. Réalisation d'actes intra-buccaux.....	71
4.2. En per-opératoire.....	72
4.2. En post-opératoire.....	72
Conclusion.....	73
Références bibliographiques.....	74
Index des figures.....	84

Introduction

L'hyperplasie des processus coronoïdes correspond à une augmentation macroscopique de la taille des processus coronoïdes de la mandibule, ceux-ci présentant cependant une structure osseuse histologique normale. Cette pathologie est également appelée maladie de Langenbeck, faisant référence à Bernhard Von Langenbeck ayant été le premier à décrire ce phénomène en 1853 [1,2].

Cette pathologie peut être unilatérale ou bilatérale, et peut progressivement provoquer une limitation d'ouverture buccale conduisant à une constriction permanente des mâchoires, amenant alors les patients à consulter. Le chirurgien-dentiste peut représenter en ce sens le premier acteur du parcours de soin de ces patients, et la rareté de la pathologie ainsi que la relative ressemblance avec des pathologies de l'articulation temporo-mandibulaire (ATM) amènent à un retard de diagnostic et de prise en charge [2-4].

Les examens d'imagerie médicale sont essentiels au diagnostic de la pathologie, et la radiographie panoramique est généralement utilisée en premier lieu. Celle-ci permet d'éliminer toute autre cause potentielle, ainsi qu'une première analyse des processus coronoïdes. La tomodensitométrie reste cependant l'examen de référence pour les étudier, et sera réalisée pour confirmer le diagnostic et planifier le traitement chirurgical [5].

En effet il est communément admis que la limitation d'ouverture en cas d'hyperplasie des processus coronoïdes est due au blocage physique du processus contre la face postérieure de l'os zygomatique, ou la face médiale de l'arcade zygomatique. En ce sens, le seul traitement permettant une amélioration de l'ouverture buccale consiste en une résection chirurgicale du processus coronoïde, accompagnée d'une rééducation oro-maxillo-faciale [6-8].

Cette thèse a pour objectif de rassembler les données de la littérature scientifique relatives à l'hyperplasie des processus coronoïdes, et d'informer les chirurgiens-dentistes quant à cette pathologie. Elle permettra ainsi de les aider

à en comprendre les enjeux, la démarche diagnostique et à adresser leurs patients vers un service de chirurgie maxillo-faciale pour la suite de la prise en charge.

Après quelques rappels anatomiques, nous verrons comment orienter le diagnostic à l'aide des examens cliniques et radiographiques. Nous nous intéresserons dans une seconde partie à l'épidémiologie de l'hyperplasie des processus coronoïdes, puis nous expliquerons sa prise en charge en décrivant notamment les différentes techniques opératoires. Nous verrons enfin le rôle que peut jouer le chirurgien-dentiste face à cette pathologie.

1. Physiopathologie de l'hyperplasie des processus coronoïdes

1.1. Rappels anatomiques

1.1.1. Structures osseuses

1.1.1.1. Processus coronoïde

Le processus coronoïde, aussi appelé apophyse coronoïde, est une saillie osseuse antérieure du bord supérieur de la branche montante (ramus) de la mandibule. Son bord postérieur forme la limite antérieure de l'incisure mandibulaire [9]. (figure 1)

Classiquement décrit comme étant de forme triangulaire, il peut présenter en réalité des formes variées: triangulaire, arrondi ou en forme de crochet.

Les 2 processus coronoïdes sont généralement de la même forme des deux côtés, mais un même individu peut présenter 2 processus coronoïdes différents à droite et à gauche [10,11].

La taille moyenne d'un processus coronoïde ne devrait normalement pas s'étendre au dessus de l'arcade zygomatique [12].

Le processus coronoïde reçoit principalement l'insertion du muscle temporal, et également des fibres des faisceaux profonds du muscle masséter [2,13].

1.1.1.2. Condyle

En arrière du processus coronoïde et de l'incisure mandibulaire, on trouve le condyle de la mandibule. (figure 1)

C'est une éminence osseuse ovoïde, venant former avec l'os temporal (fosse mandibulaire) et le disque articulaire l'articulation temporo-mandibulaire (ATM). L'anatomie, les interprétations radiologiques/cliniques et les pathologies de cette dernière doivent être connues par les différents praticiens afin de pouvoir faire la distinction avec une éventuelle hyperplasie coronoïde [13,14].

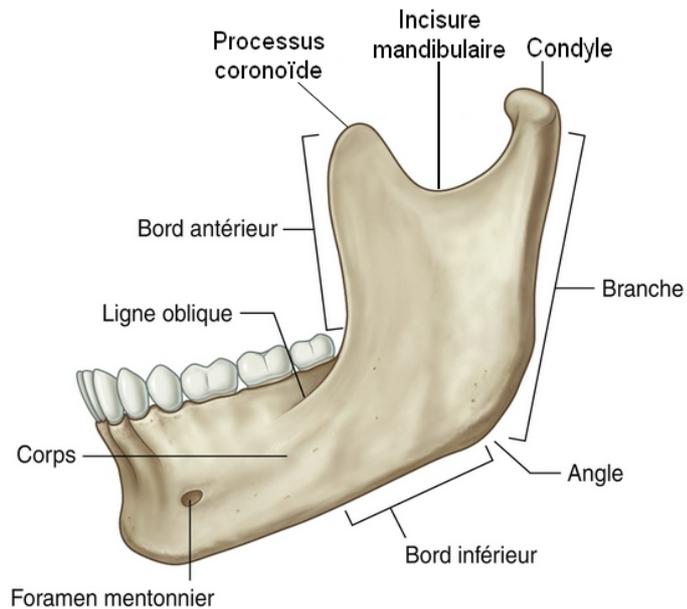


Figure 1. Illustration d'une vue latérale de la mandibule [13] (modifiée)

1.1.1.3. Os zygomatique

L'os zygomatique est un os pair de la face qui définit la portion antéro-latérale du visage. Il s'articule avec les os frontal, maxillaire et sphénoïde pour venir former l'orbite, et avec l'os temporal pour former l'arcade zygomatique. Il joue un rôle clé dans la mastication, en recevant l'insertion du muscle masséter [13,15].

La figure 2 met en évidence un processus coronoïde droit hyperplasique (e), s'étendant en hauteur au dessus de l'arcade zygomatique (z)



Figure 2. Photographie d'un crâne en vue latérale [16]

1.2.2. Structures musculaires

1.2.2.1. Muscle temporal

Le muscle temporal est un muscle pair, plat en forme d'éventail. Il s'insère au niveau des os frontal, pariétal, temporal et sphénoïde, pour venir occuper l'espace de la fosse temporale. Ses fibres musculaires se distinguent en 3 faisceaux (antérieur, moyen, postérieur) qui viennent se diriger en bas et en avant pour se terminer via un tendon sur le processus coronoïde, ainsi que sur la face antérieure du ramus de la mandibule (figure 3).

il joue un rôle dans l'élévation et la rétropulsion de la mandibule, et compose avec le muscle masséter les muscles masticateurs externes [13,17].

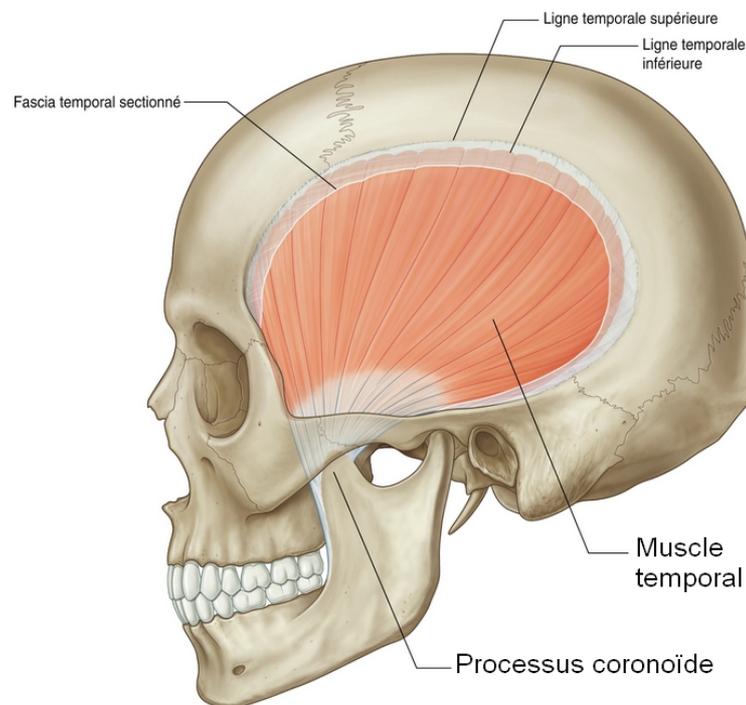


Figure 3. Illustration d'une vue latérale du muscle temporal [13] (modifiée)

1.2.2.2. Muscle masséter

Le muscle masséter est un muscle pair, court, de forme quadrangulaire qui est plaqué contre la face latérale du ramus de la mandibule. Il est composé d'un chef superficiel et d'un chef profond. Il s'insère sur la bordure inférieure et médiale de l'arcade zygomatique, et vient se terminer sur le ramus et l'angle de

la mandibule, ainsi que sur le processus coronoïde (fibres du chef profond) (figure 4).

Le muscle masséter comme le muscle temporal permet l'élévation de la mandibule. Il en est également propulseur et diducteur [13,17].

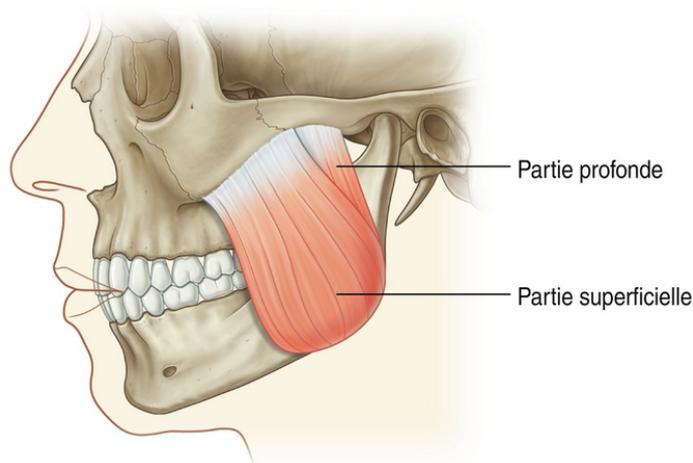


Figure 4. Illustration d'une vue latérale du muscle masséter [13]

1.2.2.3. Muscle ptérygoïdien médial

Le muscle ptérygoïdien médial est un muscle pair, épais, comprenant un chef profond et superficiel. Il s'insère sur l'os sphénoïde, la tubérosité maxillaire ainsi que le processus pyramidal de l'os palatin et vient se terminer sur la surface médiale du ramus et de l'angle de la mandibule. Il participe à l'élévation, la propulsion et la diduction de la mandibule [13,17].

1.2.2.4. Muscle ptérygoïdien latéral

Le muscle ptérygoïdien latéral est un muscle pair, court, composé d'un faisceau supérieur et inférieur. Il est tendu du col du condyle et d'une partie de l'ATM jusqu'à l'os sphénoïde et l'apophyse ptérygoïdienne de l'os palatin. Il a un rôle dans la propulsion, la diduction, l'élévation et l'abaissement de la mandibule, et participe également à la stabilisation du disque articulaire.

Il forme avec le muscle ptérygoïdien médial les "muscles masticateurs internes". Ils se situent médialement par rapport au processus coronoïde [13,17].

1.2.3. Structures vasculaires et nerveuses

Médialement, on retrouve dans la zone le nerf et l'artère massétériques qui viennent passer dans l'incisure mandibulaire. L'artère massétérique est une branche de l'artère maxillaire, qui elle vient passer à ce niveau selon les individus entre les 2 muscles ptérygoïdiens, ou entre le ptérygoïdien latéral et le muscle temporal.

Les artères et veines transverses de la face viennent cheminer latéralement au muscle masséter, au niveau de l'arcade zygomatique [13,17].

Le nerf facial (VII) vient se diviser dans la glande parotide, en arrière du ramus de la mandibule, en 2 troncs principaux: temporofacial et cervicofacial. La division temporofaciale se redivise pour donner des branches temporales et zygomatiques, et sera importante à localiser en cas d'approche chirurgicale extra-orale (figure 5) [7,18].

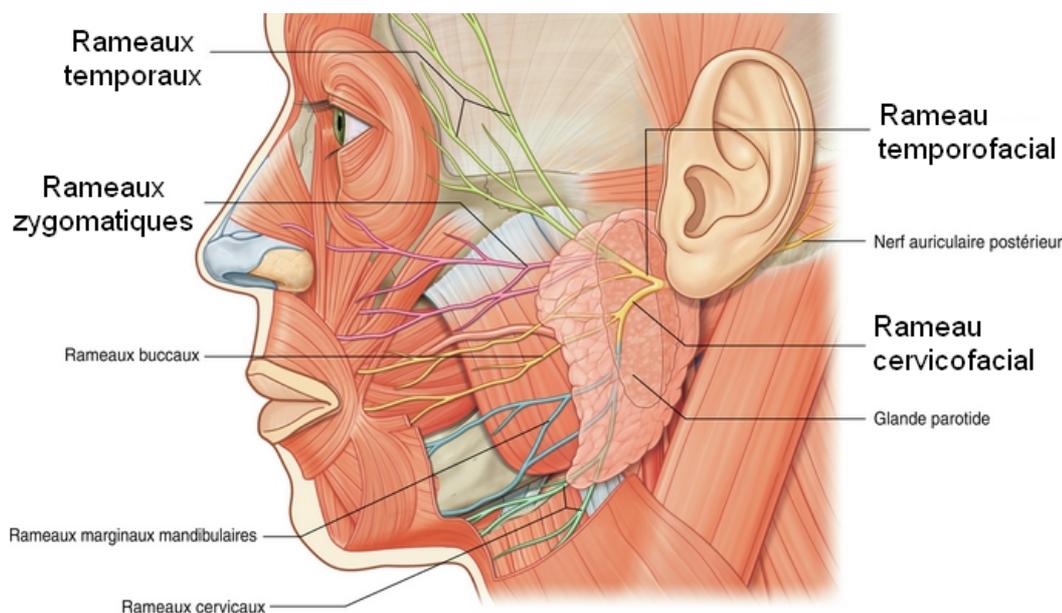


Figure 5. Illustration d'une vue latérale des rameaux terminaux du nerf facial [13] (modifiée)

1.2. Signes cliniques

Le symptôme principal de l'hyperplasie des processus coronoïdes est une limitation de l'ouverture buccale **non douloureuse**. Son apparition est **lente et progressive**.

Dans la plupart des cas, la limitation constitue le principal si ce n'est l'unique symptôme pour lequel les patients consultent. Ils ne présentent pas d'historique médical particulier et décrivent une évolution lente et non douloureuse de cette limitation d'ouverture, qui va en empirant [10,11,19-32]. Les plaintes associées peuvent concerner entre autres des difficultés pour s'alimenter ainsi que la mise en place d'une hygiène bucco-dentaire correcte.

D'autres symptômes peuvent être éventuellement rencontrés:

- une douleur faciale associée [33,34]
- une sensation de pression/douleur dans la région zygomatique/temporale au maximum d'ouverture [35-38]
- des douleurs/bruits articulaires [28,39-41]

A l'examen clinique on retrouve la limitation de l'ouverture buccale, qui peut constituer le seul signe clinique présent.

La limitation peut être plus ou moins prononcée: Parmentier et al. en recensant les cas de la littérature rapportent des ouvertures allant de 2 à 32 mm.

La propulsion et les latéralités de la mandibule sont souvent de faible amplitude, voire inexistantes [19,28,39,42-51].

Une tentative de préhension de la mandibule par le praticien pour forcer l'ouverture au-delà (avec ou sans utilisation d'anesthésique/sédation) ne donne aucun résultat, et peut provoquer des douleurs dans la région zygomatique/temporale [22,37,43,46,52,53].

Un inconfort à la palpation au niveau de l'insertion du muscle temporal, ainsi qu'un claquement sourd au maximum d'ouverture ont également été décrits [54,55].

Dans le cas d'une hyperplasie coronoïde **unilatérale**, on peut retrouver:

- une asymétrie faciale (figure 6) [47,49,56-58]
- une déviation du côté atteint à l'ouverture [39,47,49,57-60]

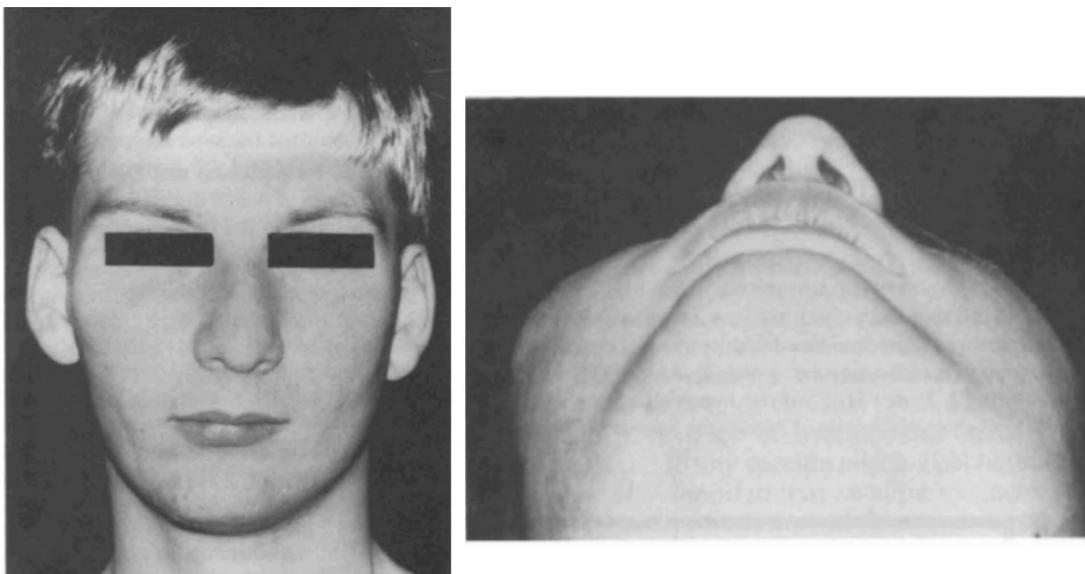


Figure 6. Photographies exobuccales de face (à gauche) et vue de dessous (à droite) montrant une asymétrie faciale importante chez un patient de 22 ans présentant une hyperplasie coronoïde droite avancée [47]

Dans de nombreux cas, la symptomatologie fait évoquer en premier lieu aux différents praticiens une origine articulaire et/ou musculaire. Des traitements sont alors mis en place en ce sens, qui n'améliorent en rien l'ouverture buccale. Cette particularité doit faire suspecter une hyperplasie des processus coronoïdes [3,5,6,22,25,26,30,32,39,46].

De la même manière, il peut exister une pathologie articulaire concomitante: le traitement de cette dernière sans déceler/s'occuper de l'hyperplasie coronoïde peut aboutir à l'amélioration de certains symptômes, mais n'entraîne pas de changement significatif au niveau de l'ouverture buccale [12,25,54,61].

De manière générale, une apparition lente et progressive d'une limitation d'ouverture buccale, associée à une absence de douleurs et de symptômes évoquant une pathologie articulaire/musculaire, doit faire suspecter au praticien une hyperplasie des processus coronoïdes et nécessite une investigation dans ce sens [6].

1.3. Descriptions radiologiques

1.3.1. Radiographie panoramique

Dans de nombreux cas, la radiographie panoramique est réalisée en première intention. Une pathologie articulaire étant souvent suspectée, cet examen est effectué pour pouvoir étudier les condyles mandibulaires. Elle permet également d'éliminer rapidement d'autres causes possibles (infection dentaire, fracture...).

De plus, le chirurgien-dentiste est dans beaucoup de cas le premier interlocuteur dans le parcours de soin de ces patients [3,19,21,32,37,39,43,46,48,52,53] : la radiographie panoramique pour ce dernier reste un examen de routine, réalisable dans la plupart des cabinets dentaires actuels.

Elle présente l'avantage d'émettre une moindre radiation pour le patient, d'être rapide à réaliser et à obtenir [62].

Elle est pertinente pour l'analyse des processus coronoïdes, ceux-ci étant visibles si la radiographie est correctement effectuée (figure 7).



Figure 7. Radiographie panoramique montrant des processus coronoïdes droit et gauche hyperplasiques (source: Service d'Odontologie - CHU de Lille)

Certains auteurs ont alors proposé des méthodes d'analyse pour diagnostiquer une hyperplasie des processus coronoïdes à partir de la radiographie panoramique.

1.3.1.1. Analyse de Levandoski

En 1993, Levandoski publie une méthode pour analyser les radiographies panoramiques, et en 1995 Piedra publie une étude montrant l'utilité de cette analyse pour diagnostiquer les asymétries faciales et dentaires [63].

Depuis, 2 études ont été réalisées pour appliquer cette méthode au diagnostic de l'hyperplasie coronoïde. La première par Kubota *et al.* est publiée en 1999, puis la seconde par Erdem *et Erdem* est publiée en 2022 [64,65].

Le principe est le suivant:

Sur la radiographie panoramique, une ligne verticale centrale (line1) passant par le septum nasal est tracée. 3 points situés respectivement au bord le plus inférieur de l'angle de la mandibule (Go), au sommet du condyle (Cd) et au sommet du processus coronoïde (Cor) sont placés. Les tangentes passant par ces points et perpendiculaires à la ligne verticale sont tracées (line 2, line 3 et line 4) (figure 8).

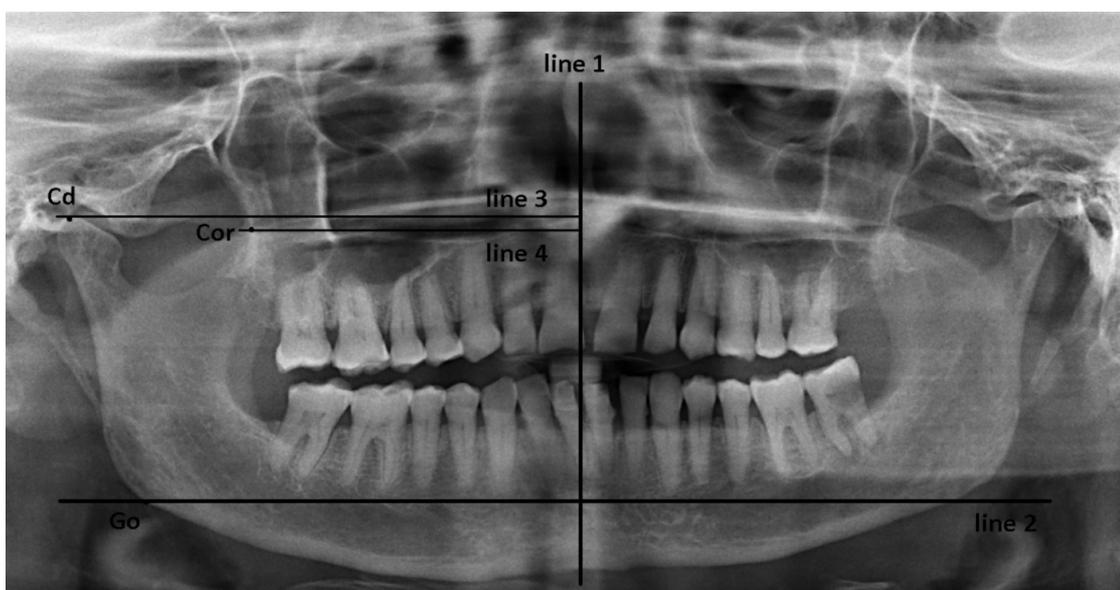


Figure 8. Tracé de l'analyse de Levandoski sur une radiographie panoramique [65]

Les longueurs sont alors mesurées entre le condyle et l'angle de la mandibule, et entre l'angle et le processus coronoïde, puis le rapport entre les 2 est calculé.

Kubota et al. [64] ont comparé les mesures entre 3 patients présentant une hyperplasie des processus coronoïdes et 56 autres patients ne présentant aucun trouble quel qu'il soit. Ils observent :

- que la distance Cor-Go et le ratio Cor-Go/Cd-Go sont significativement supérieurs chez les patients atteints d'hyperplasie coronoïde que chez le groupe contrôle
- un ratio Cor-Go/Cd-Go maximal de 1,07 chez le groupe contrôle, et minimal de 1,15 chez les patients présentant l'hyperplasie
- Ils réalisent également des téléradiographies de profil chez tous les patients, et observent une corrélation entre ces mesures et celles réalisées via analyse céphalométrique

Erdem et Erdem [65] ont effectué des mesures sur 300 radiographies panoramiques, excluant les patients présentant un historique médical particulier au niveau de la zone intéressée. Ils observent:

- une hyperplasie coronoïde chez une seule patiente, avec un ratio Cor-Go/Cd-Go supérieur à 1,15 des 2 côtés
- que les distances mesurées entre Cd-Go et Cor-Go sont significativement plus grandes chez les hommes à droite comme à gauche

Dans les 2 études cependant, le résultat des ratios Cor-Go/Cd-Go ne présente pas de différence significative selon le genre.

Les 2 études déclarent que l'analyse de Levandoski constitue un outil reproductible de diagnostic pour l'hyperplasie des processus coronoïdes. Kubota et al. concluent en disant qu'une limitation d'ouverture buccale associée à un ratio Cor-Go/Cd-Go supérieur à 1,1 devrait amener à investiguer dans le sens d'une hyperplasie des processus coronoïdes.

Bien que des mesures effectuées sur des radiographies panoramiques

présentent souvent des sur ou sous-évaluations, Hoseini Zarch et al. rapportent que celles réalisées au niveau des zones postérieures sont les plus fiables, et pourraient en ce sens être utiles à la réalisation de mesures initiales [62].

L'analyse de Levandoski appliquée au diagnostic de l'hyperplasie des processus coronoïdes semble alors intéressante, mais il convient cependant d'émettre des réserves quant à son utilisation. La radiographie panoramique peut être sujette à des distorsions, et la qualité du résultat final dépend énormément du positionnement du patient.

L'analyse de Levandoski pourra alors permettre de suspecter fortement l'hyperplasie, et la réalisation d'un examen plus précis viendra confirmer le diagnostic.

Dans la littérature après 1999, la majeure partie des cas rapportés ne semble pas avoir utilisé cette analyse. Les praticiens suspectent une hyperplasie sur la radiographie panoramique «au juger», décrivant un processus coronoïde "allongé", "de même hauteur que le condyle", ou encore "dépassant en hauteur le condyle/l'arcade zygomatique" [25,26,29,37,48,50,52,53,66-68].

1.3.2. Téléradiographie

La téléradiographie du crâne a également été utilisée et a montré un intérêt dans la réalisation de mesures précises via l'analyse céphalométrique. Cependant, cet examen ne permet de visualiser qu'un seul processus coronoïde distinctement : la majorité des hyperplasies coronoïdes étant bilatérales, cet examen est donc moins intéressant [3,64,69].

1.3.3. Tomodensitométrie

Bien que la radiographie panoramique puisse donc être utile, la tomodensitométrie est l'examen de choix pour l'étude des processus coronoïdes. La taille, le volume, la forme et la configuration de ces derniers peuvent être objectivés précisément, permettant ainsi d'affirmer ou non la présence d'une hyperplasie et de mieux planifier la future opération (figures

9,10,11).

Cet examen apparaît donc aujourd'hui comme essentiel, et peut être envisagé quand les signes cliniques évoquent la pathologie. Le CBCT à faible dose d'irradiation peut alors être utilisé en ce sens [2,3,27,70].

Ces examens peuvent également être réalisés en position d'ouverture maximale, afin d'objectiver ou non un contact entre le processus coronoïde et l'os zygomatique (figure 12) [39,67].

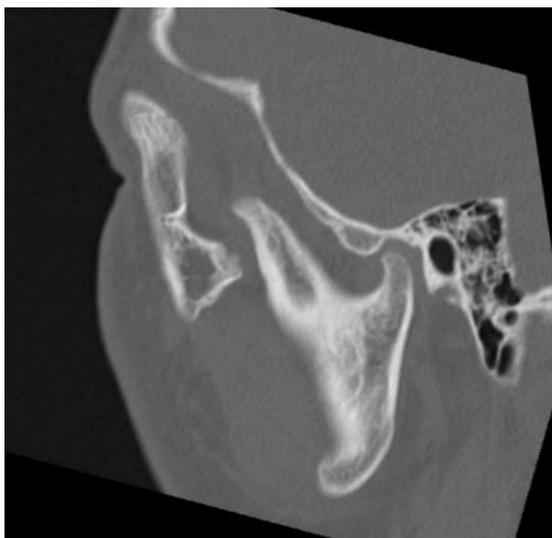


Figure 9. Coupe sagittale d'un examen de tomodensitométrie montrant un processus coronoïde hyperplasique (source : CHU de Lille)



Figure 10. Coupe frontale d'un examen de tomodensitométrie montrant une hyperplasie coronoïde bilatérale, les processus s'étendant au-dessus des arcades zygomatiques [71]

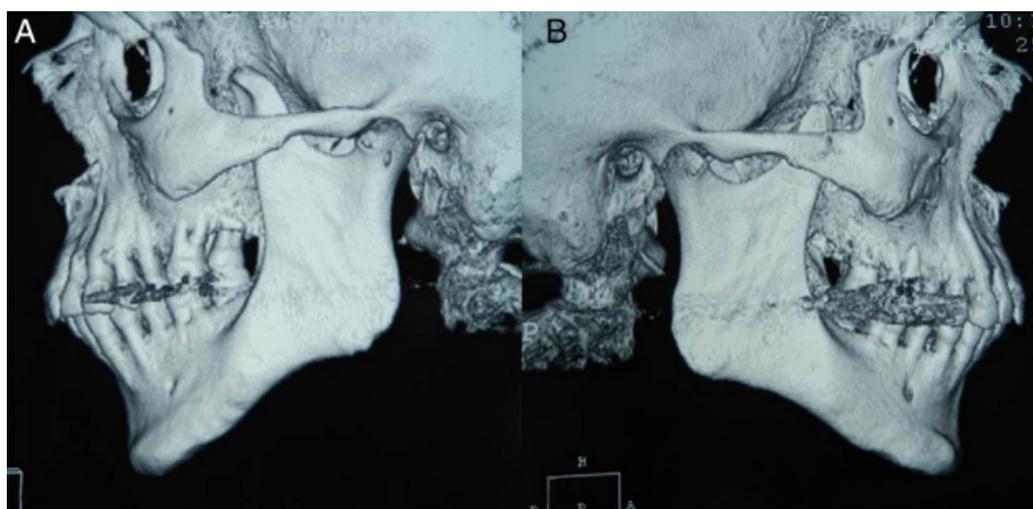


Figure 11. Vues latérales gauche (A) et droite (B) d'une reconstruction 3D d'un examen de tomodensitométrie, montrant une hyperplasie bilatérale des processus coronoïdes [26]



Figure 12. Vues latérales droite (A) et gauche (B) d'une reconstruction 3D d'un examen de tomodensitométrie réalisé au maximum d'ouverture, montrant un conflit entre les processus coronoïdes et les faces postérieures des os zygomatiques [24]

Il est intéressant de noter que dans certains cas présentant le même tableau clinique (et des ATM saines), l'examen de tomodensitométrie au maximum d'ouverture, bien que montrant une augmentation de taille du processus coronoïde, **ne met pas en évidence de contact entre celui-ci et l'os zygomatique** (figure 13).

La limitation d'ouverture buccale est cependant bien présente : Izumi et al. invitent à considérer ces patients comme présentant une hyperplasie coronoïde et à les traiter en ce sens [73].

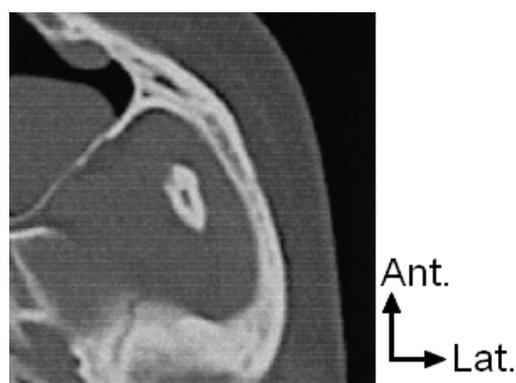


Figure 13. Coupe transversale d'un examen de tomodensitométrie au maximum d'ouverture chez une patiente présentant une hyperplasie des processus coronoïdes associée à une limitation d'ouverture, montrant une absence de contact entre le processus et l'arcade zygomatique [73]

Certains auteurs déclarent cependant que la limitation d'ouverture devrait en principe être causée par le conflit entre le processus et l'os zygomatique, et ne considèrent alors pas ces patients comme ayant une hyperplasie coronoïde [7].

Izumi et al. étudient également sur des coupes transversales de tomodensitométrie la forme du processus coronoïde au niveau de son apex. Ils comparent des patients suspectés très fortement d'hyperplasie coronoïde, à des patients sains [74].

Ils classifient alors le processus en 3 groupes (figure 14):

- forme angulaire (A)
- forme arrondie (B)
- forme de "bâton" (C)

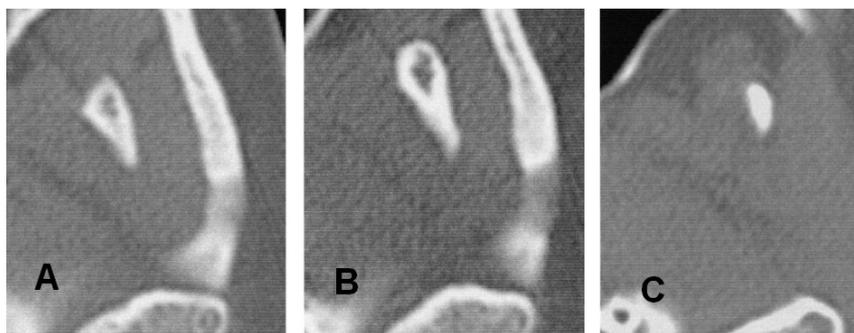


Figure 14. Les différentes formes du processus coronoïde selon Izumi et al. [73]

Ils rapportent que les processus coronoïdes de forme arrondie et angulaire se retrouvent plus chez le groupe de patients suspectés d'hyperplasie coronoïde, alors que les patients sains présentent en très grande partie des processus en forme de « bâton ».

Cependant, leur patient suspectés d'hyperplasie coronoïde ont tous une absence de contact entre le processus et l'os zygomatique au maximum d'ouverture, et ne sont pas forcément représentatifs de tous les patient présentant une hyperplasie des processus coronoïdes.

Il est possible d'observer, en plus d'un allongement du processus coronoïde, une apposition osseuse au niveau de l'os zygomatique (figures 15,16). Selon certains auteurs, cette exostose se formerait en réaction au contact du

processus lors de l'ouverture. Il pourrait cependant s'agir d'un phénomène distinct évoluant individuellement vis à vis de l'hyperplasie coronoïde [37,39,73,74].

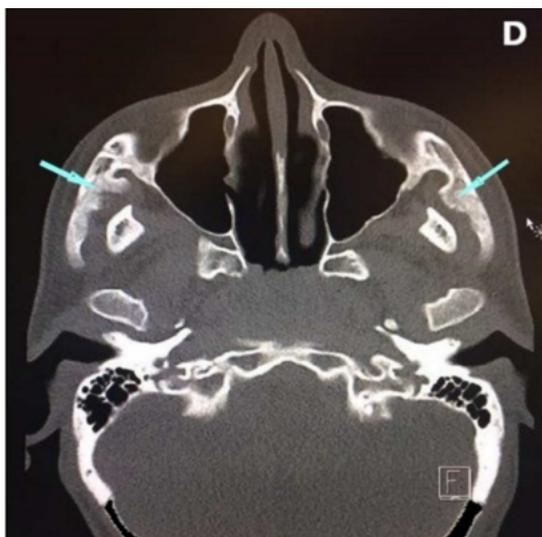


Figure 15. Coupe transversale de tomодensitométrie, mettant en évidence des appositions osseuses bilatérales sur les bords médiaux des arcades zygomatiques [71]

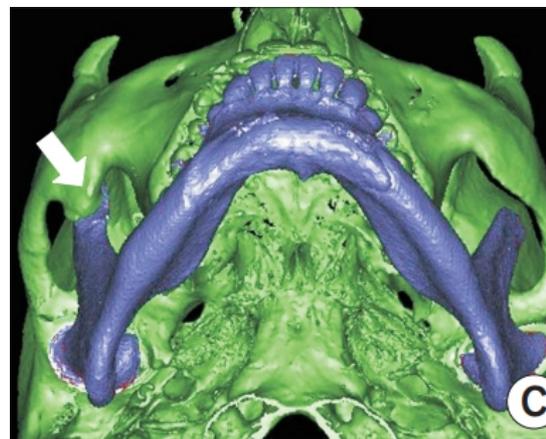


Figure 16. Reconstitution 3D de tomодensitométrie réalisée au maximum d'ouverture, mettant en évidence une apposition osseuse sur la face postérieure de l'os zygomatique droit [25]

1.3.3.1. Tomодensitométrie 4D

En 2020, Huang *et al.* [38] décrivent l'utilisation de tomодensitométrie en 4 dimensions pour le diagnostic et la planification du traitement de l'hyperplasie des processus coronoïdes. Cet examen rajoute une dimension temporelle à la tomographie en 3 dimensions, permettant de visualiser des vidéos de l'examen réalisé. Il est décrit comme étant utile dans des analyses de mouvements, au niveau des articulations par exemple.

Ils rapportent que cet examen permet non seulement de visualiser les condyles et le processus coronoïde, mais également le mouvement de la mandibule ainsi que l'action des muscles durant l'ouverture buccale.

Ils observent alors qu'au maximum d'ouverture, le muscle temporal peut se retrouver "coincé" entre le processus hyperplasique et l'arcade zygomatique (figure 17). Ceci pourrait expliquer la limitation d'ouverture alors que le

processus coronoïde ne vient pas au contact de l'os zygomatique, ainsi que la douleur ou l'inconfort présents chez certains patients [38].

La tomodensitométrie 4D semble alors un outil particulièrement intéressant pour étudier la cause véritable de la limitation d'ouverture, ainsi que l'origine des douleurs éventuelles du patient.

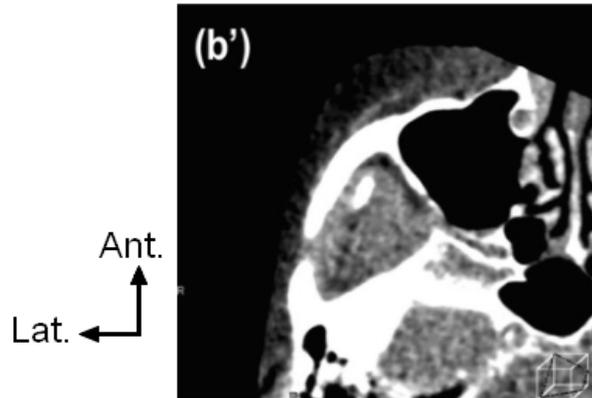


Figure 17. Coupe transversale de tomodensitométrie 4D mettant en évidence le contact entre le muscle temporal et l'os zygomatique [38]

1.3.3.2. Coronoid-Condylar Index

Stopa et al. proposent en 2013 le Coronoid-Condylar Index (CCI), permettant d'évaluer sur des projections latérales de tomodensitométrie en 3D des anomalies des processus coronoïdes [75].

Sur cette projection latérale, 3 lignes principales sont tracées (figure 18):

- la tangente aux apex du condyle et du processus coronoïde (ligne c)
- la tangente au contour de l'angle de la mandibule et de la limite basse de la mandibule au niveau de la région mentonnière (ligne b)
- la tangente au contour de l'angle de la mandibule et de l'arrière du condyle (ligne r)

A partir de ces lignes, 3 points sont déterminés (figure 18):

- le point d'intersection des lignes b et r (point G)
- les points tangents à la ligne c et aux apex du processus coronoïde et du condyle (points D et E)

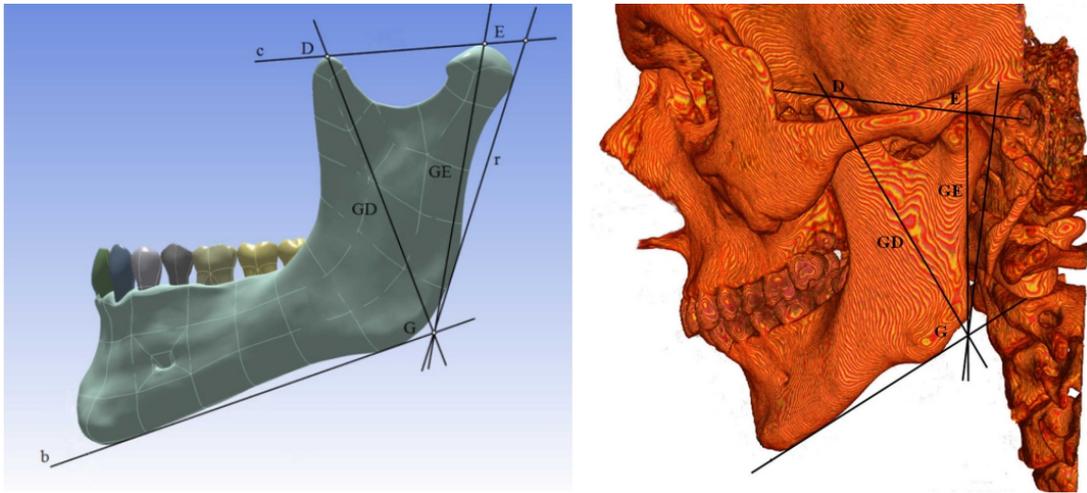


Figure 18. à gauche: Détermination des points et des lignes sur une projection latérale d'un modèle mandibulaire
à droite: tracés chez un patient présentant une hyperplasie coronoïde [75]

La longueur GE mesurée correspond à la hauteur du condyle, et la longueur GD correspond à la hauteur du processus coronoïde. Ces valeurs ne servent qu'à calculer $GD:GE$ qui indique alors le ratio de la hauteur entre le processus et le condyle mandibulaire: chez les patients sans souci particulier, ce ratio était proche de 1.0. En cas d'hyperplasie des processus coronoïdes, ce ratio était alors de 1.25.

La valeur de ce ratio correspond au CCI. Les auteurs concluent que celui-ci permet une évaluation simple et rapide des disproportions du processus coronoïde, et qu'un CCI supérieur à 1.15 correspond à une hyperplasie coronoïde.

Le CCI a l'avantage de proposer une méthode reproductible, cependant il convient d'émettre des réserves: en effet, toute anomalie morphologique de la mandibule pourrait alors influencer sur les longueurs mesurées, et affecter la mesure du ratio final.

En 2012, Chang et al. proposent chez des enfants une méthode basée sur l'utilisation de cercles concentriques pour venir isoler le processus coronoïde et le condyle, en supprimant l'utilisation de points placés arbitrairement. Cela permettrait de calculer un ratio processus coronoïde/condyle plus fiable [76].

Wallender et al. rapportent que cette méthode leur semble la plus objective, mais qu'un logiciel spécifique est nécessaire pour quantifier ces ratios. Ils

déclarent alors qu'en pratique la mesure de ce ratio n'est pas nécessaire, et que l'examen clinique couplé à la réalisation d'un examen de tomodensitométrie devrait suffire à réaliser le diagnostic [77].

Pour le CCI comme pour toutes les autres méthodes, il ne faut pas oublier que puisque les calculs sont basés sur un rapport avec des mesures du condyle, tout changement de taille ou anomalie morphologique de celui-ci entraîneraient des évaluations erronées [4,69,76].

1.3.3.3. Mesure du processus coronoïde

Différentes méthodes ont été utilisées pour mesurer le processus coronoïde sur des examens radiographiques en 3 dimensions. Certaines utilisent des repères anatomiques pouvant varier selon les individus, ou pouvant être placés différemment selon l'utilisateur [3]. Il serait alors intéressant d'avoir une méthode de mesure des processus coronoïdes standardisée, pour pouvoir effectuer des comparaisons et classifications précises.

Wang et al. en 2016 proposent une méthode de mesure du processus coronoïde reproductible [78].

Le principe consiste à tracer le plan de la mandibule, ainsi que le plan parallèle à celui-ci passant par le point le plus bas de l'incisure mandibulaire. De là, la distance entre ce plan et l'apex du processus coronoïde est mesurée.

Sur un logiciel spécialisé (*SimPlant Pro*®), des points de repères sont identifiés sur les images 3D de la mandibule (figure 19):

- Go' : le point le plus inférieur du bord postérieur du ramus
- Me : le point du menton
- Le point le plus bas de l'incisure mandibulaire
- Le point le plus haut du processus coronoïde

Le plan mandibulaire est défini par trois points: Go'R (Droit) Go'L (Gauche) et Me.

Le plan passant par l'incisure mandibulaire et parallèle au plan mandibulaire est défini.

La distance entre le sommet du processus coronoïde et ce plan est alors mesurée automatiquement par le logiciel, et correspond à la hauteur du processus coronoïde.

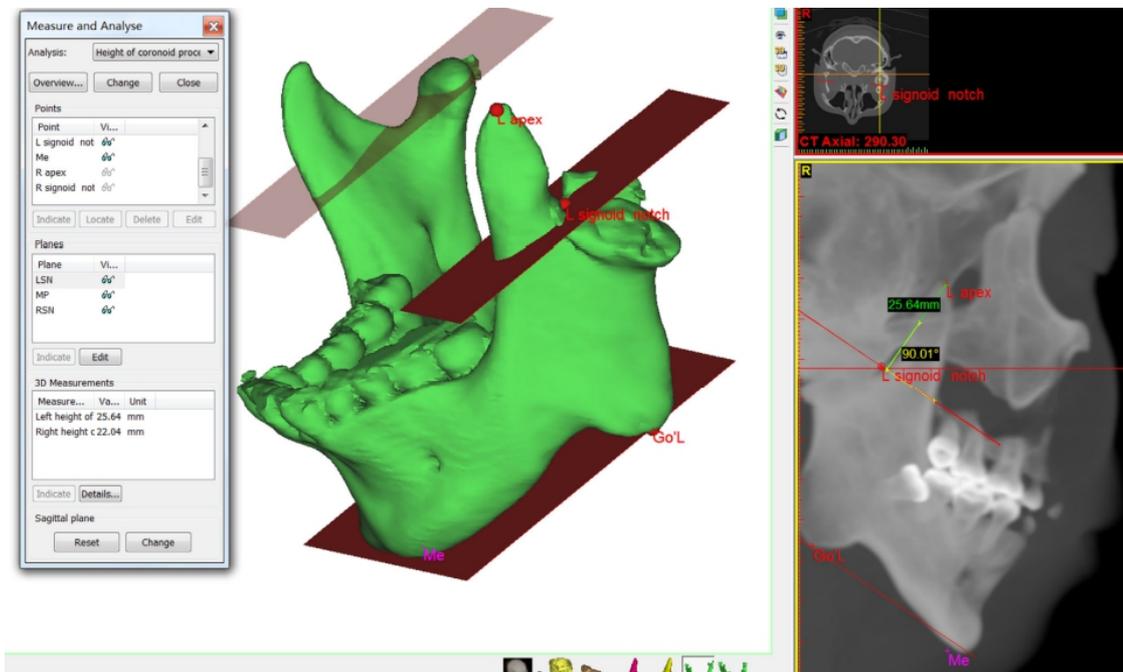


Figure 19. Tracé des différents points et plans dans le logiciel pour le calcul des mesures [78]

Comme pour les méthodes précédentes, des réserves peuvent s'appliquer : des déformations de l'angle de la mandibule par exemple pourront entraîner des variations de mesure.

1.3.4. Imagerie par résonance magnétique (IRM)

L'IRM des ATM, réalisée en cas de suspicion de pathologie articulaire, ne permet pas d'analyser correctement les processus coronoïdes [5].

Cependant, elle permet de se rendre compte de l'état des ATM: si celles-ci ne présentent pas de soucis particuliers, il convient de réévaluer la situation.

Dans la plupart des cas recensés ayant réalisé une IRM, il n'y avait pas de pathologies articulaires associées et les ATM étaient normales [3,23-25,29,67,79]

1.4. Diagnostic de l'hyperplasie des processus coronoïdes

L'hyperplasie des processus coronoïdes se caractérise par une augmentation de taille/volume anormale de tissu osseux **histologiquement normal**. De fait, le diagnostic **définitif** de l'hyperplasie coronoïde ne peut être établi qu'après analyse histologique du fragment osseux retiré [67].

En effet, les ostéochondromes et ostéomes du processus coronoïde, provoquant également une augmentation de taille/volume de celui-ci, peuvent entraîner exactement les mêmes signes cliniques. Cependant leur composition osseuse est différente.

Ces pathologies sont majoritairement d'atteinte unilatérale et présentent en général des caractéristiques radiographiques différentes. Il existe cependant des cas d'hyperplasie coronoïde unilatérale ainsi que des cas d'ostéochondromes bilatéraux, et la différenciation ne peut se faire sur cette simple constatation [80,81].

A noter: si le terme d'hyperplasie est majoritairement utilisé dans la littérature, certains auteurs parlent d'hypertrophie des processus coronoïdes sans cependant les distinguer [28,35,76].

En pratique, le diagnostic est toujours posé avant la réalisation du traitement chirurgical. Les images radiologiques obtenues grâce aux examens en 3 dimensions permettent de s'assurer de l'augmentation de volume du processus coronoïde et de la nécessité d'intervenir, et l'acte chirurgical sera le même que la pathologie soit une hyperplasie ou un ostéochondrome.

Il conviendra alors de confirmer ou d'infirmer le diagnostic d'hyperplasie coronoïde à posteriori.

1.4.1. Diagnostic différentiel

L'hyperplasie des processus coronoïdes se caractérise dans la plupart des cas par une apparition progressive d'une limitation de l'ouverture buccale, ainsi que d'une absence de douleurs.

Quel que soit le praticien rencontré, l'erreur de diagnostic est surtout favorisée par une méconnaissance de la pathologie, la limitation d'ouverture buccale les conduisant alors le plus souvent vers un diagnostic de trouble de l'articulation temporo-mandibulaire [12].

De plus, il arrive qu'une pathologie articulaire/musculaire soit présente de façon concomitante. L'hyperplasie des coronoïde n'est alors pas suspectée, la totalité de l'attention étant portée sur l'autre problème, tout du moins jusqu'à l'observation des clichés radiographiques des processus coronoïdes en 3 dimensions s'ils sont réalisés.

Le patient peut alors attendre longtemps avant d'avoir le bon diagnostic, recevant potentiellement des traitements qui ne seront pas efficaces. Parmentier et al. indiquent une moyenne de 7,92 ans entre l'apparition des premiers symptômes et l'âge du diagnostic. Il est alors important d'intégrer l'hyperplasie des processus coronoïdes aux diagnostics possibles lorsqu'un patient consulte pour une limitation d'ouverture buccale [2,34,54].

Une limitation d'ouverture buccale peut avoir de nombreuses origines. Elle peut correspondre à un trismus transitoire ou à une réelle constriction permanente des mâchoires comme dans le cas d'une hyperplasie des processus coronoïdes.

Une partie des pathologies à l'origine de ces limitations peuvent alors représenter un diagnostic différentiel, mais ne correspondent généralement pas aux circonstances d'apparition de l'hyperplasie des processus coronoïdes (apparition brutale, historique médical précis/significatif, douleur importante/caractéristique...) :

- Ostéochondromes (figure 20) et ostéomes (figure 21) des processus coronoïdes: bien que pouvant provoquer les mêmes signes cliniques que l'hyperplasie coronoïde, il convient de les distinguer car ils ne correspondent pas histologiquement.

Ce sont des pathologies tumorales majoritairement unilatérales, bénignes, présentant le plus souvent une forme caractéristique aux examens radiologiques (« mushroom-like » : forme de champignon). Le traitement

sera le même que pour l'hyperplasie des processus coronoïdes, et leur diagnostic définitif nécessitera également une analyse histologique. Les ostéomes du processus coronoïde sont extrêmement rares [5,39,82].

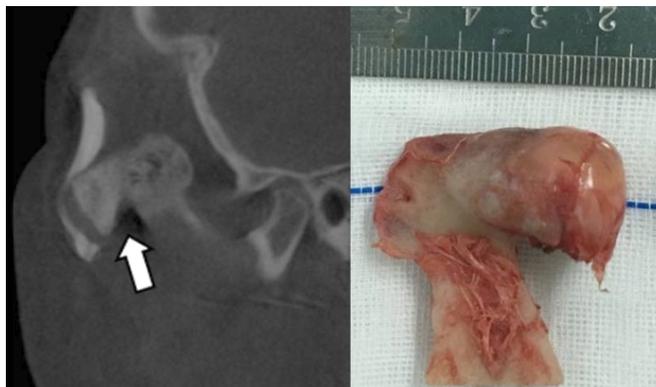


Figure 20. A gauche, coupe sagittale de tomодensitométrie centrée sur le processus coronoïde droit, mettant en évidence la forme de champignon. A droite, photographie post-opératoire montrant l'ostéochondrome réséqué [83]

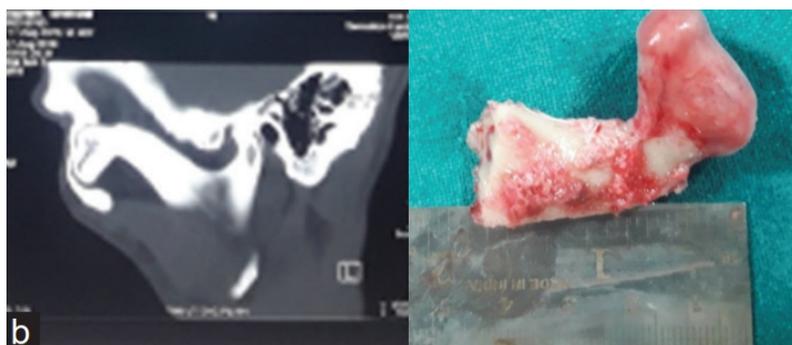


Figure 21. A gauche, coupe sagittale de tomодensitométrie centrée sur le processus coronoïde gauche. A droite, photographie post-opératoire montrant l'ostéome réséqué [81]

- Maladie de Jacob : son nom fait référence à l'anatomiste français Octave Jacob, l'ayant observée pour la première fois en 1899 [84]. Elle correspond à une néo articulation, un pseudo-joint qui se crée entre le processus coronoïde et l'arcade zygomatique. Elle entraîne les mêmes symptômes que l'hyperplasie des processus coronoïdes .

Au départ, Jacob la différencie de l'hyperplasie coronoïde dans le sens où l'exostose osseuse se trouve principalement sur l'os zygomatique et le processus semble normal. On sait depuis qu'elle peut être associée à une hyperplasie coronoïde, un ostéochondrome/ostéome (figure 22) ou de

manière plus rare à un condyle accessoire au niveau du processus [85-88]. La maladie de Jacob pourrait alors être une évolution de ces pathologies : le contact répété entre les deux structures osseuses entraînerait une résorption puis néoformation osseuse en réaction, créant cette articulation [6].

Un même patient peut présenter à la fois une hyperplasie coronoïde d'un côté et une maladie de Jacob de l'autre [66].

Le diagnostic différentiel avec la maladie de Jacob est important à réaliser: en effet, celle-ci nécessitera de réséquer le processus coronoïde hyperplasique, mais également la néoarticulation zygomatique [6]. Un abord exobuccal/mixte pourra alors être potentiellement préféré, pour faciliter cette opération.

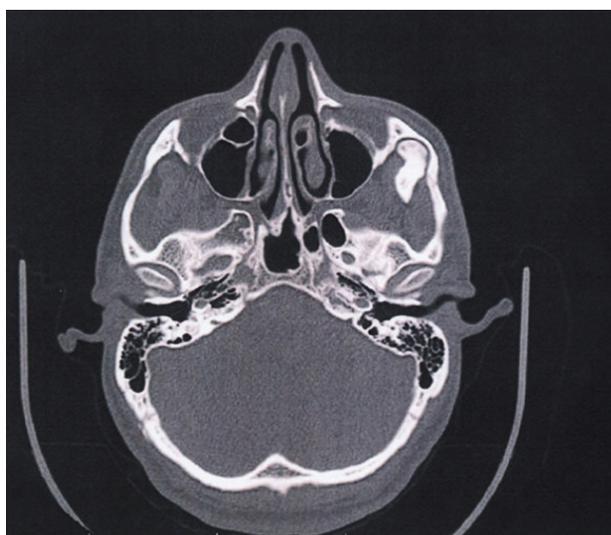


Figure 22. Coupe transversale d'un examen de tomodensitométrie montrant un ostéochondrome du processus coronoïde gauche dans le cadre d'une maladie de Jacob [89]

- Ankylose coronozygomatique : maladie rare conduisant à une fusion entre le processus coronoïde et l'os zygomatique
- Pathologies de l'ATM: Dysfonctions temporo-mandibulaires, pathologies inflammatoires (polyarthrite rhumatoïde, spondylarthrite ankylosante...), arthrose, ankylose, synovite, ostéochondromatose synoviale

- Fractures de la mandibule (condyle, ramus, processus coronoïde, angle), fractures de l'os zygomatique
- Pathologies des muscles masticateurs: spasme, contracture. Une amélioration de l'ouverture sera généralement observée en manipulant le patient sous sédation/anesthésie générale, ce qui ne sera pas le cas pour l'hyperplasie coronoïde [24,77].
- Trismus se développant suite à une radiothérapie de la sphère maxillo-faciale
- infections locales : péri-coronarite, cellulite, ostéite, atteinte des glandes salivaires (parotidite, submandibulite), adénite, arthrite de l'ATM, stomatite, actinomyose des maxillaires, infections ORL
- infections générales : tuberculose, tétanos, méningite aiguë, rage
- tumeurs: tumeurs de l'ATM, tumeurs cervico-faciales
- myosite ossifiante circonscrite
- arthrite rhumatoïde juvénile : pathologie immunitaire, semblable à la polyarthrite rhumatoïde, touchant les sujets jeunes
- fibrose orale sous-muqueuse: lésion précancéreuse, conduisant à un trismus s'accroissant avec le temps [90]
- intoxication médicamenteuse: neuroleptique

[6,91]

2. Epidémiologie de l'hyperplasie des processus coronoïdes

2.1. Etiologie

L'origine de l'hyperplasie des processus coronoïdes reste encore incertaine à ce jour. De nombreuses hypothèses ont été avancées, mais aucune d'entre elles n'a pu être démontrée. La majorité d'entre elles impliquerait une hyperactivité du muscle temporal, qui stimulerait la formation osseuse au niveau de son insertion sur le processus coronoïde.

Les spécificités de cette formation osseuse restent hypothétiques, mais pourraient s'apparenter à une ostéogenèse par distraction [6].

Isberg et al. rapportent que la tension plus ou moins continue du muscle temporal influencerait la circulation sanguine au niveau de l'insertion du tendon, qui entraînerait une ostéogenèse en réaction [54].

Des auteurs ont étudié sur des animaux les conséquences de la résection du muscle temporal sur les processus coronoïdes. Les résultats montrent des diminutions de taille/volume, des changements d'orientation voire une disparition complète des processus [54,92,93].

Sarnat et Engel quant à eux observent une hyperplasie des processus coronoïdes se développer chez des singes après avoir réalisé une condylectomie. Ils suggèrent que l'hyperplasie soit due à une augmentation d'activité du muscle temporal en l'absence du soutien apporté par le condyle [94].

Rejoignant cette hypothèse, l'hyperplasie des processus coronoïdes pourrait découler d'une modification de la mastication. Des forces de mastication élevées entraîneraient une augmentation de volume des muscles masticateurs et des structures osseuses attenantes durant leur période de développement.

Ces patients pourraient alors présenter des angles mandibulaires marqués, signe d'une augmentation des forces de mastication ayant entraîné des remodelages musculaires/osseux. Izumi et al. défendent cette hypothèse, en observant ce phénomène chez 8 de leurs 13 patients fortement suspectés de présenter une hyperplasie des processus coronoïdes [73,95].

Cependant, Gerbino et al. ainsi que Satoh et al. ont étudié l'activité des muscles temporaux de leurs patients atteints d'hyperplasie coronoïde à l'aide d'un électromyogramme. Ils rapportent que l'activité des muscles était normale, ce qui invaliderait la théorie de l'hyperactivité temporelle [96,97].

Puche et al. observent une hyperplasie des processus coronoïdes chez des patients présentant une hypotonie congénitale (dont un patient présentant un syndrome de Kabuki). Ils supposent que la diminution des mouvements mandibulaires et de la déglutition entraînerait une hyperactivité du muscle temporal en retour [98].

L'hyperplasie des processus coronoïdes pourrait également être la conséquence d'une pathologie de l'articulation mandibulaire.

Isberg et al. précisent cette idée en disant qu'elle serait secondaire à des troubles de l'articulation de longue durée. Ils recensent 4 patients présentant tous un long historique de luxation discale réductible suivi d'un déplacement irréductible soudain et d'une élongation des attaches postérieures du disque articulaire.

Par la suite, la limitation d'ouverture s'accroît progressivement chez tous les patients. Chez 3 patients, les examens arthrographiques montrèrent un disque déplacé accompagné d'une hyperplasie coronoïde.

Pour un des patients, une première arthrographie montre un disque articulaire déplacé sans signe d'hyperplasie coronoïde. 3 ans plus tard, le même examen montre un processus coronoïde allongé venant buter contre l'os zygomatique [54].

Wang et al. spécifient que l'ankylose de longue durée de l'articulation temporo-mandibulaire a une influence sur l'apparition d'une hyperplasie des processus coronoïdes. Ils rapportent également que plus l'ankylose est sévère et ancienne, plus la hauteur du processus coronoïde est importante. Kumar et al. font la même observation [77,99].

Suite au dysfonctionnement de l'ATM, une interaction complexe entre les muscles masticateurs serait alors mise en place pour tenter de conserver une fonction normale. Ceci conduirait à une dysfonction du muscle temporal qui

entraînerait l'hyperplasie coronoïde [26,54,69].

Sur un panel de 16 patients présentant une hyperplasie des processus coronoïdes, Wenghoefer et al. observent une association à une spondylarthrite ankylosante chez 4 d'entre eux. Cette maladie inflammatoire chronique peut notamment entraîner des atteintes au niveau de l'ATM. Les auteurs appellent alors, chez les patients atteints de spondylarthrite ankylosante et présentant un trismus associé, à considérer une hyperplasie coronoïde au même titre qu'une pathologie articulaire [72].

L'hyperplasie des processus coronoïdes pourrait également être due à des traumatismes au niveau du massif facial, et plus particulièrement au niveau de la région zygomatique.

La littérature présente des cas d'hyperplasies unilatérale et bilatérale. Cependant, le contexte traumatique de certains cas présentés est peu explicite: pas d'information sur la violence du choc, la localisation exacte... Il s'agit souvent de souvenirs personnels du patient remontant à l'enfance sans plus d'information. L'origine traumatique de l'hyperplasie chez ces patients est alors fortement hypothétique [2,20,52,58,60,100,101].

Mcleod pense à propos d'un cas, que l'hyperplasie coronoïde était déjà présente et que ce serait le léger déplacement de l'os zygomatique dû au choc qui aurait favorisé/accéléré la limitation d'ouverture [102].

Smyth et Wake suggèrent qu'en cas de trauma, le tendon/muscle temporal pourrait être lésé ce qui provoquerait un hématome s'ossifiant secondairement [103].

En 1963, Rowe suggère une origine hormonale à l'hyperplasie coronoïde en observant la pathologie se développer chez 2 patients de 15 ans. Bien que n'ayant pas été démontrée, cette hypothèse est appuyée par les diverses revues de la littérature: la majorité des patients sans historique médical particulier déclarent le début d'apparition des symptômes au moment de l'adolescence [2,4,7,104].

Lee et Chung quant à eux observent une hyperplasie coronoïde chez un patient recevant des hormones de croissance [105].

Les composantes génétiques et héréditaires ont également été rapportées comme origines possibles. York et Cockerham ainsi que Colquhoun et al. rapportent une hyperplasie coronoïde chez respectivement 2 sœurs et 2 frères [19,52].

Khandavilli et al. décrivent quant à eux un cas d'hyperplasie coronoïde bilatérale chez 2 sœurs jumelles de 16 ans [106].

L'hyperplasie des processus coronoïdes a également été retrouvée associée à de multiples syndromes/pathologies:

- Leonardi et al. observent 10 patients atteints d'une naevomatose basocellulaire (syndrome de Gorlin-Goltz) et 4 d'entre eux présentent une hyperplasie coronoïde. Cette pathologie rare résulte de la mutation du gène suppresseur de tumeur PTCH du bras long du chromosome 9 [107].
- Le syndrome le plus communément associé à l'hyperplasie des processus coronoïdes est le trismus pseudo-camptodactylie, ou syndrome de Hecht. C'est une maladie rare caractérisée par des muscles et des tendons raccourcis qui entraîne une mobilité limitée des extrémités du corps et de la mandibule. Dans cette pathologie, on retrouve un gène MYH8 défectueux [99,108].
- Yeom observe 2 patients atteints d'une dysplasie craniométraphysaire, présentant une hyperplasie des processus coronoïdes. Cette maladie héréditaire rare est caractérisée entre autres par une hyperostose des os du massif cranio-facial [109].
- Trindade et al. décrivent une association avec un syndrome de Nager, qui est causé majoritairement par des variations du gène Sf3b4. Cette maladie provoque notamment une dysostose mandibulo-faciale [110].
- L'hyperplasie coronoïde a été retrouvée associée à des mucopolysaccharidoses, maladies rares relatives aux lysosomes impliquant une déficience des enzymes intervenant dans la dégradation des glycosaminoglycanes. Les signes associés sont multiples, et on retrouve notamment des problèmes squelettiques et articulaires. La transmission

génétique de ces maladies est en grande partie autosomique récessive [71,111].

- Turk et al décrivent 2 patients atteints du syndrome de Moebius présentant une hyperplasie des processus coronoïdes, associée à un trismus à la naissance. On retrouve dans cette pathologie congénitale, entre autres, une paralysie uni/bilatérale des muscles du visage [112].

2.2. Incidence

L'incidence de l'hyperplasie coronoïde est sujette à discussion. En 1987, Isberg et al. rapportent une fréquence de 5% parmi une population de 163 personnes. Cependant, les patients sélectionnés au départ présentent tous une limitation d'ouverture, et ne sont pas représentatifs de la population générale [54].

- En 1993, Honig et al. analysent 2000 radiographies panoramiques, et trouvent une hyperplasie coronoïde chez 1 seul patient, soit une incidence de 0,05 %
- En 2022, Erdem et Erdem font le même travail avec 300 radiographies panoramiques, et observent une hyperplasie coronoïde chez 1 seul patient, soit une incidence de 0,3 %

Dans le premier cas, le patient ne présentait cependant pas de limitation d'ouverture, et dans le 2ème cas les auteurs ne donnent pas d'informations par rapport au patient [47,65].

L'hyperplasie coronoïde resterait donc une pathologie rare, mais pourrait représenter potentiellement 5% des cas de limitation d'ouverture buccale selon Isberg et al. Il est donc important pour les différents praticiens d'y penser en cas de présentation du symptôme.

Aussi, son incidence pourrait être sous-estimée: en effet l'absence de douleurs amènerait certains patients à ne pas s'inquiéter (ou ils ne seraient tout simplement pas gênés), et donc ne pas consulter. De plus, un allongement du processus coronoïde n'entraîne pas forcément de limitation d'ouverture buccale. En ce sens, il apparaît que le nombre de cas dans la population générale est sous-évalué [113].

2.3. Distribution

2 revues de la littérature récentes ont été publiées en 2020 et 2022 [2,4]. Le choix d'inclusion de certains cas est toujours complexe: en effet, la confirmation du diagnostic par analyse histologique n'est pas précisée dans toutes les publications, et les auteurs choisissent alors d'inclure ou non certains cas en se basant sur les différents éléments disponibles. Les autres critères d'inclusion peuvent également varier entre les auteurs. Goh et al. incluent 115 cas, tandis que Parmentier et al. en incluent 127.

Les résultats de ces 2 études sont assez similaires:

- Goh et al. rapportent un ratio de 5 pour 1 chez les hommes, et 79,1% des hyperplasies comme étant bilatérales
- Parmentier et al. rapportent que 81,1% des cas recensés sont des hommes, et 15,7% sont des femmes (3,2% non précisé). 81,1% des hyperplasies seraient bilatérales et 18,9 unilatérales

L'hyperplasie des processus coronoïdes était autrefois considérée comme uniquement masculine, la totalité des cas recensés étant des hommes. Bien que des cas féminins aient depuis été observés, la pathologie touche cependant majoritairement les hommes et est le plus souvent bilatérale.

2.4. Age d'apparition

Goh et al. rapportent un âge diagnostique moyen de 22.64 ans, et un âge moyen d'apparition des symptômes de 14,7 ans.

Parmentier et al. rapportent un âge diagnostique moyen de 23,5 ans, et un âge moyen d'apparition des symptômes de 15,6 ans.

La pathologie semble donc apparaître le plus souvent vers l'adolescence, cependant beaucoup des cas recensés ne précisent pas l'âge d'apparition des symptômes et ne sont donc pas pris en compte dans ce calcul.

Une hyperplasie coronoïde néonatale est possible, et doit être diagnostiquée rapidement afin de limiter la survenue de problèmes par la suite, potentiellement graves [77].

La revue systématique réalisée par Mulder et al. en 2012 montre sensiblement les mêmes résultats [7].

La littérature décrit une durée conséquente entre l'âge d'apparition des symptômes, et la pose du bon diagnostic. Cela montre l'importance de reconnaître cette pathologie dès les premiers signes et intervenants médicaux, pour éviter au patient une errance diagnostique et thérapeutique.

2.5. Classifications

2.5.1. Classification clinique

Il n'existe à ce jour pas de classifications cliniques officielles de l'hyperplasie coronoïde.

En 1963, Rowe différencie l'hyperplasie bilatérale et unilatérale: il décrit alors la première comme étant une hyperplasie vraie d'origine développementale, tandis que la seconde correspondrait à une exostose ou un ostéochondrome.

On sait depuis qu'il existe des cas de "vraie" hyperplasie coronoïde unilatérale, et elles doivent être à différencier des ostéochondromes/ostéomes.

Dans certains cas, il peut être délicat de classifier l'hyperplasie comme étant uni ou bilatérale. Mc Loughlin et al. rapportent que chez le plupart de leurs patients présentant une hyperplasie unilatérale, le processus controlatéral portait également un défaut. Ils déclarent que la pathologie pourrait alors être considérée comme un panel de possibilités allant de l'hyperplasie unilatérale pure à une hyperplasie bilatérale complète [34].

Par exemple, Colquhoun et al. présentent un cas où les processus coronoïdes sont tous les 2 allongés, mais ne présentent pas la même taille. Alors que le plus grand bloque contre l'os zygomatique, ce n'est pas le cas du second. Il y a alors une difficulté à classifier en pathologie unilatérale ou bilatérale [52].

2.5.2. Classification radiologique

En 2005, Izumi et al. comparent des examens radiographiques chez une population de patients ayant un historique correspondant à une hyperplasie

coronoïde et n'ayant pas de pathologie articulaire, avec des patients ne présentant rien de particulier au niveau du massif cervico-facial.

Les patients suspectés d'hyperplasie coronoïde présentent tous des processus coronoïdes semblant allongés à la radiographie panoramique.

Sur une reconstitution latérale en 3 dimensions d'un examen de tomodensitométrie, ils analysent la hauteur du processus coronoïde en le comparant à l'arcade zygomatique et proposent alors une classification en fonction de sa hauteur sur une vue latérale (figures 23,24). Le processus est alors décrit comme ayant une hauteur:

- basse si son extrémité supérieure se situe en dessous ou au niveau de la partie inférieure de l'arcade zygomatique
- moyenne si son extrémité supérieure est comprise entre la partie inférieure et supérieure de l'arcade zygomatique
- haute si son extrémité supérieure dépasse l'arcade zygomatique

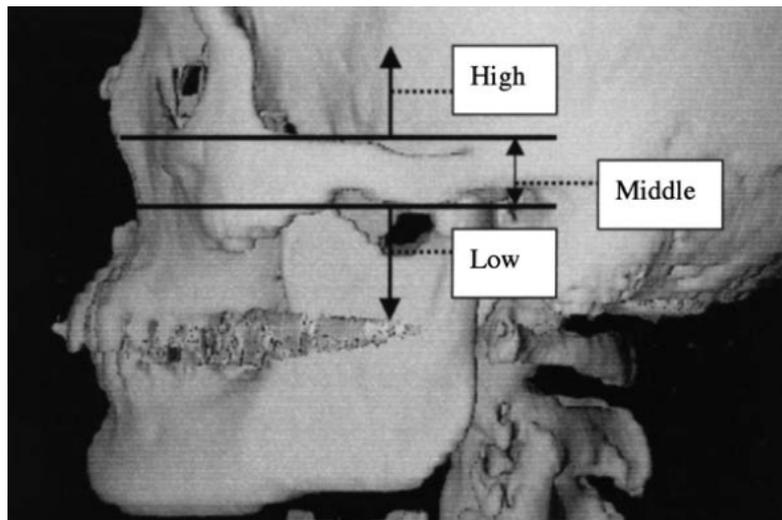


Figure 23. Hauteur du processus coronoïde par rapport à l'arcade zygomatique selon Izumi et al. [73]

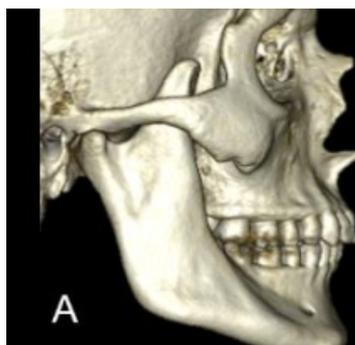


Figure 24. Reconstitution 3D d'un examen de tomodensitométrie. On observe un processus coronoïde hyperplasique considéré comme « haut » selon Izumi et al. [114]

Cette classification est notamment intéressante pour la planification du geste chirurgical, la hauteur du processus coronoïde pouvant alors influencer sur la technique opératoire à réaliser [60].

Elle ne prend cependant pas en compte l'orientation du processus coronoïde dans l'espace, ni sa distance par rapport à l'os zygomatique.

De fait, la plupart des descriptions et des mesures effectuées dans la littérature se focalisent sur la taille du processus coronoïde.

Ilguy et al. cependant, rapportent des cas d'allongement des processus coronoïdes sans limitation d'ouverture buccale. Ils suggèrent que la distance du processus coronoïde par rapport à l'os zygomatique aurait très certainement une influence sur la limitation d'ouverture, l'observant chez un patient ayant un allongement coronoïde bien moindre que d'autres ne présentant eux pas de limitation d'ouverture.

Ils concluent que cette distance, plus que la taille, pourrait dans certains cas être la cause principale de la limitation d'ouverture [113].

Des études en ce sens seraient intéressantes, pour potentiellement obtenir des classifications basées sur la hauteur, la forme, la position des processus coronoïdes ainsi que leur rapport à l'os zygomatique.

3. Prise en charge de l'hyperplasie des processus coronoïdes

Dans la grande majorité des cas, le symptôme principal dont se plaignent les patients est la limitation d'ouverture buccale, qui impacte leurs gestes du quotidien (alimentation, hygiène bucco-dentaire...)

Comme expliqué précédemment, il est communément admis que les symptômes rencontrés en cas d'hyperplasie des processus coronoïdes sont dus à un conflit physique entre le processus et l'os zygomatique.

Les thérapeutiques non chirurgicales mises en place n'améliorent pas cette limitation, ou alors de manière extrêmement minime.

De plus, les patients n'ont généralement aucune douleur, et un traitement antalgique ne semble donc pas présenter d'intérêt.

Le but de la prise en charge est alors d'obtenir une ouverture buccale satisfaisante pour le patient, lui améliorant ainsi sa qualité de vie [48].

La thérapeutique de choix consiste en la résection chirurgicale du(des) processus coronoïde(s) hyperplasique(s), associée à une rééducation oro-maxillo-faciale.

3.1. Décision d'intervention

La plupart du temps, si le diagnostic est correctement établi à l'aide notamment des examens radiographiques complémentaires, la nécessité d'intervenir ne présente pas de doute et l'opération peut être planifiée rapidement.

Cependant chez les patients jeunes/adolescents, certains auteurs déclarent qu'il serait judicieux, hors les cas de trismus très importants, de ne pas intervenir tout de suite et d'attendre la fin de la croissance pour opérer, afin d'éviter au maximum toute récurrence ou déformation de la mandibule. De la kinésithérapie oro-maxillo-faciale peut alors être mise en place [2,58,115-117].

Il existe des cas de patients adolescents traités présentant une récurrence, et d'autres ne présentant aucun souci particulier [39].

Il arrive que certains patients refusent l'opération, ceux-ci considérant la plupart du temps que leur gêne n'est que peu invalidante et qu'ils peuvent "rester ainsi".

Certains patients n'ont également pas conscience de leur limitation d'ouverture (ou n'ont jamais consulté pour cela car ça ne les gêne aucunement) et sont diagnostiqués indirectement: la solution opératoire proposée peut alors leur sembler hors de propos [103,105,117-119].

Dans tous les cas les explications vis à vis de la pathologie sont données aux patients, et des examens radiographiques de contrôle peuvent alors être réalisés chaque année, pour évaluer l'évolution du processus coronoïde. Si la symptomatologie apparaît ou empire, la solution chirurgicale pourra alors se réenvisager.

Dans les cas de pathologies générales/syndromes, d'autres opérations chirurgicales peuvent être à prévoir. La limitation d'ouverture causée par l'hyperplasie coronoïde peut représenter un problème pour la(les) future(s) intubation(s) nécessaire(s) à l'anesthésie générale, et peut alors constituer une motivation supplémentaire pour intervenir [71].

3.2. Thérapeutiques chirurgicales

Il existe deux techniques décrites dans la littérature. La première appelée coronoïdectomie consiste à venir sectionner le processus coronoïde et le retirer: c'est la technique la plus utilisée [2,4].

La seconde, appelée coronoïdotomie, consiste à laisser en place le processus sectionné qui adoptera alors un nouveau positionnement permettant à la mandibule de réaliser son mouvement d'ouverture.

L'opération sera accompagnée d'une mesure inter-incisive au maximum d'ouverture préalablement au geste chirurgical, puis d'une mesure per/post-opératoire après avoir retiré le blocage provoqué par le processus coronoïde. Cette mesure sera reprise lors des rendez-vous de suivi mis en place à posteriori.

3.2.1. Coronoïdectomie

La coronoïdectomie est une technique chirurgicale ayant pour but de sectionner le processus coronoïde et de le retirer intégralement, enlevant ainsi l'élément qui provoquait le blocage et permettant alors l'ouverture.

Elle est réalisée depuis les tous premiers cas répertoriés dans la littérature, et est considérée par de nombreux auteurs comme la technique de choix [2,6,104].

La coronoïdectomie peut également se pratiquer dans certaines pathologies comme l'ankylose coronozygomatique. Elle a également été décrite dans certains cas d'ankyloses vraies de l'ATM, de trismus post-radiques réfractaires à la kinésithérapie ainsi que de fibroses orales sous-muqueuses, pour inhiber l'action post-opératoire du muscle temporal et ainsi favoriser l'ouverture buccale per et post-opératoire [120,121].

Elle peut aussi être réalisée dans le but d'utiliser le processus coronoïde comme greffon osseux dans le cadre d'une autogreffe, suite à un traumatisme maxillo-facial par exemple. Son utilisation a surtout été décrite dans les reconstructions orbitaires et nasales, mais également au niveau de l'ATM dans le cas de pathologies nécessitant une reconstruction (ankylose de l'ATM, ostéochondrome condyalaire, hyperplasie condyalaire, etc) [122-124].

La coronoïdectomie peut se réaliser selon deux voies d'abord, soit par voie endobuccale ou par voie exobuccale.

3.2.1.1. Voie d'abord endobuccale

La voie d'abord endobuccale est la plus utilisée. Elle permet un accès simplifié au processus coronoïde, est rapide, présente peu de risques quant aux structures nerveuses et n'a pas de conséquences esthétiques pour le patient. Les suites opératoires sont simples [8].

Elle se réalise sous anesthésie générale, avec une intubation le plus souvent naso-trachéale.

Une anesthésie locale intra-orale est réalisée en complément, en vestibulaire au niveau de la région rétromolaire et du ramus mandibulaire.

Après incision muqueuse vestibulaire (figure 25), une dissection sous-périostée est réalisée sur la face externe de l'angle mandibulaire. Les tissus sont réclinés en remontant vers le processus coronoïde, et ses faces latérale et médiale sont libérées en détachant les fibres du muscle temporal (figure 26).

L'incisure mandibulaire est identifiée, et un instrument (par exemple une lame malléable) est alors placé à son niveau pour la repérer précisément. Ceci permettra de se repérer pour la découpe osseuse mais également de protéger le condyle mandibulaire, l'acte se faisant souvent avec une vision limitée [6].



Figure 25. Photographie endobuccale per-opératoire montrant un tracé d'incision vestibulaire [33]

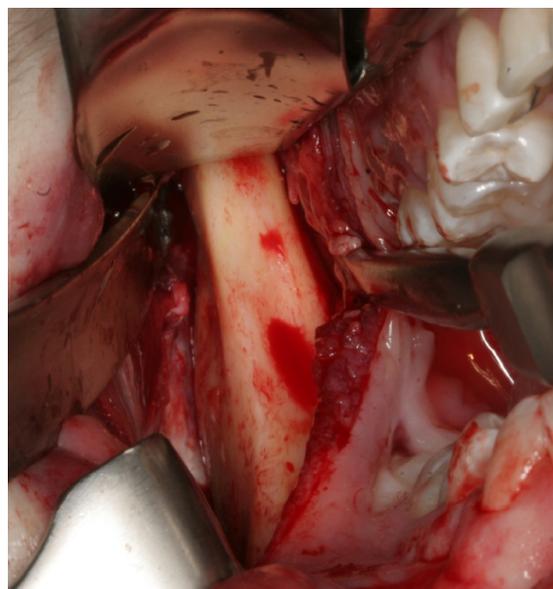


Figure 26. Photographie endobuccale per-opératoire montrant le bord antérieur du ramus ainsi que le processus coronoïde exposé [68]

La position du foramen mandibulaire doit être repérée, afin d'éviter de venir léser le nerf alvéolaire inférieur en cas de coronoïdectomie basse [125].

Le processus est maintenu à l'aide d'une pince, puis l'ostéotomie est effectuée à l'aide d'une fraise adaptée (figure 27), d'une scie oscillante (figure 28) ou encore grâce à la piézochirurgie [8,41,68].



Figure 27. Photographie endobuccale per-opératoire, montrant l'utilisation d'une fraise à os pour découper le processus [3]

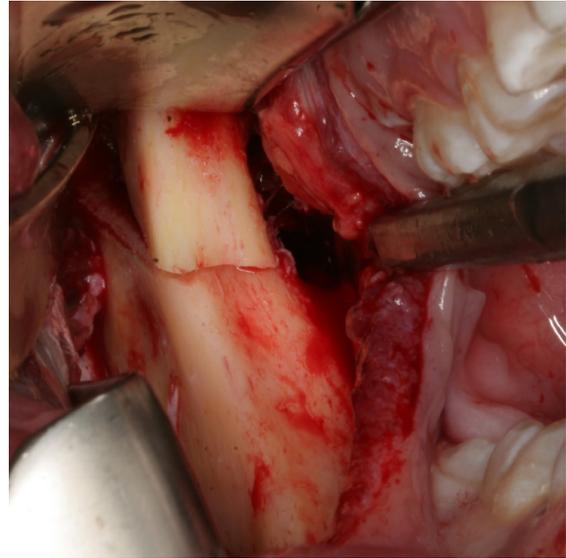


Figure 28. Photographie endobuccale per-opératoire d'une ostéotomie basse après découpe à la scie oscillante [68]

Le processus coronoïde sectionné est alors tracté vers le bas et l'avant, les fibres restantes du muscles temporal sont sectionnées ce qui permet de détacher complètement le processus et de l'extraire de la cavité buccale (figures 29,30).

Les bords osseux sont ensuite régularisés, puis la fermeture du site opératoire est réalisée après hémostase et rinçage.



Figure 29. Photographie endobuccale per-opératoire, montrant l'exérèse du processus coronoïde [51]

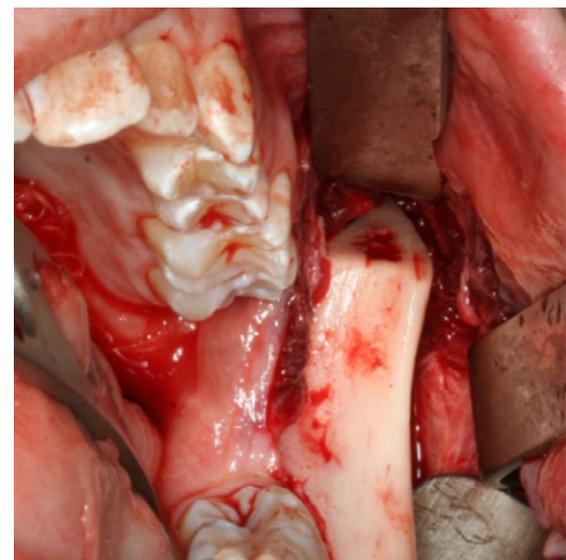


Figure 30. Photographie per-opératoire, montrant le ramus après que la coronoidectomie ait été réalisée [51]

Certains auteurs préconisent de sécuriser le processus coronoïde avant de procéder à sa découpe complète: à l'aide d'un trou réalisé au travers de celui-ci, un fil peut alors être passé au travers (figures 31,32). Il est également possible d'insérer une minivis dans le processus et d'y attacher une ligature métallique (figure 33).

Cette technique permet d'éviter que le muscle temporal ne tracte le processus sectionné en haut et en arrière, mais sert également à le récupérer plus facilement en tirant directement sur le fil, notamment quand l'ouverture buccale est très restreinte [27-29,79].

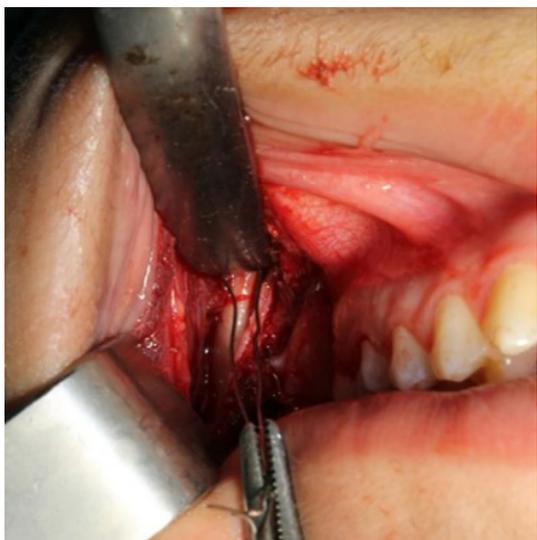


Figure 31. Photographie per-opératoire montrant un fil métallique passé dans un trou réalisé dans le processus coronoïde droit [27]

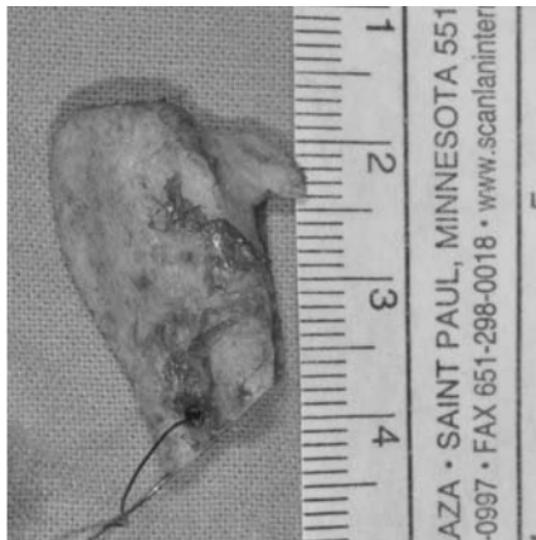


Figure 32. Photographie post-opératoire, mettant en évidence un fil passé au travers du trou réalisé dans le processus coronoïde [28]



Figure 33. Photographie post-opératoire montrant des ligatures métalliques attachées sur des minivis en titane fixées dans les processus coronoïdes [79]

La mesure inter-incisive de l'ouverture buccale est prise pour la comparer à la fois à l'ouverture pré-opératoire, et aux futures mesures de suivi post-opératoires (figure 34).



Figure 34. Mesures au maximum d'ouverture buccale : pré-opératoire (à gauche), directement après la réalisation d'une coronoidectomie bilatérale (au milieu) et 5 mois après l'opération (à droite) [51]

Sur la figure 35, on peut observer les vues post-opératoires mettant en évidence les coronoidectomies réalisées, ainsi que l'absence de conflits avec les os zygomatiques présents en pré-opératoire.

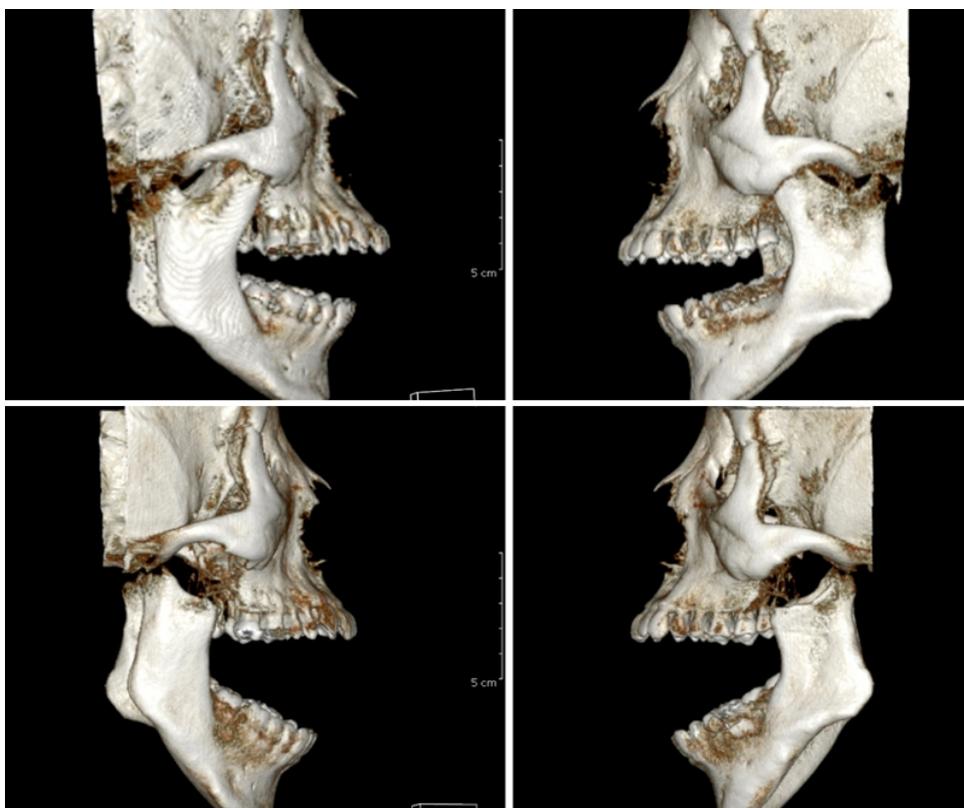


Figure 35. Reconstructions 3D d'exams de tomодensitométrie pré-opératoires (en haut) et post-opératoires (en bas) réalisés au maximum d'ouverture [24].

Des coronoidectomies intra-orales assistées par endoscopie ont été décrites pour le traitement de l'hyperplasie coronoïde. En 2022, Orabona et al. la combinent à l'utilisation d'un guide chirurgical imprimé en 3 dimensions (figure 36).

Selon leurs auteurs, ces techniques permettraient entre autres de réduire la morbidité de l'opération ainsi que d'améliorer la visibilité et le contrôle de l'ostéotomie.

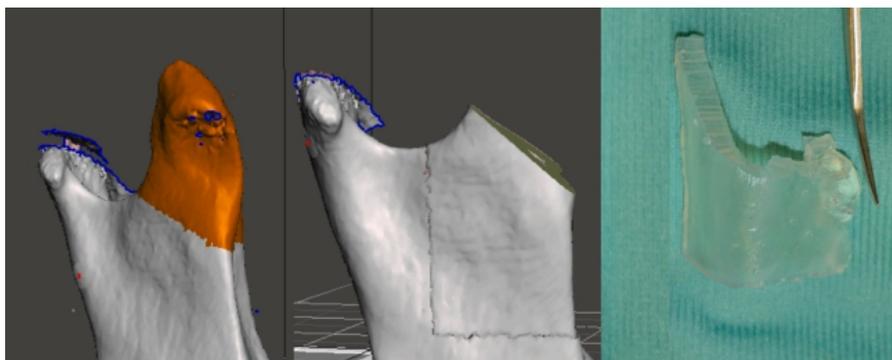


Figure 36. On observe à droite le guide chirurgical imprimé après planification et simulation de l'ostéotomie sur une reconstitution mandibulaire en 3 dimensions [41]

3.2.1.2. Voie d'abord exobuccale

La voie d'abord exobuccale a également été décrite pour la réalisation de la coronoidectomie. Elle est intéressante dans certaines situations, mais peut présenter un préjudice esthétique pour le patient ainsi que le risque de léser les branches du nerf facial [2,6].

Plusieurs approches ont été décrites dans la littérature. La plus courante est un abord transzygomatique après réalisation d'un lambeau coronal, pouvant être uni ou bilatéral en fonction du type d'hyperplasie coronoïde.

Cette approche présente l'avantage de permettre un accès direct et complet au processus coronoïde, et permet également de réséquer l'apposition osseuse zygomatique quand celle-ci est présente.

L'approche coronale est une technique utilisée dans de nombreuses situations cliniques, permettant entre autres un excellent accès à la région orbito-palpébrale, frontale, nasale...

Sous anesthésie générale et après infiltration anesthésique locale, une incision est réalisée au niveau de la zone auriculaire (figure 37). Celle-ci permettra de faciliter l'accès à l'arcade zygomatique.

L'incision est continuée en arrière de la ligne frontale des cheveux du patient (figure 38): il est important de considérer, surtout chez l'homme, l'apparition possible ou la présence déjà avérée d'une alopecie androgénétique. L'incision est alors réalisée en fonction, pouvant être déplacée postérieurement selon l'atteinte de la calvitie, et ainsi éviter une cicatrice visible à posteriori. Les formes et le positionnement de ces incisions peuvent varier selon les praticiens.



Figure 37. Photographies per-opératoires montrant un exemple de tracé d'incision, passant ici en arrière du tragus [126]

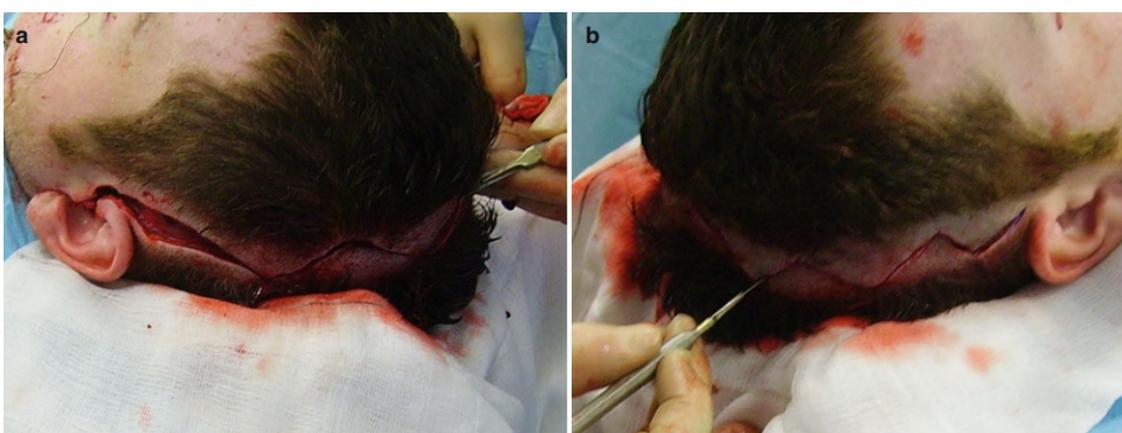


Figure 38. Photographies per-opératoires montrant un exemple d'incision en « zig-zag » au niveau du cuir chevelu. Cette forme d'incision permet de favoriser la fermeture du site [126]

Un lambeau de scalp est élevé, et la dissection est poursuivie en direction inféro-antérieure, en suivant le fascia du muscle temporal (figure 39).



Figure 39. Photographies per-opératoires montrant différentes étapes de levée du lambeau de scalp [126]

Une incision est alors réalisée au dessus de l'arcade zygomatique au travers du fascia temporal pour pénétrer dans la graisse temporale superficielle (figure 40). Ce plan d'incision permet de continuer la progression et la réclinaison des tissus tout en protégeant le nerf facial (figure 41). Le niveau de cette incision sera différente en fonction des individus, selon le trajet de passage du nerf.



Figure 40. Photographie per-opératoire montrant l'incision du fascia temporal [126]

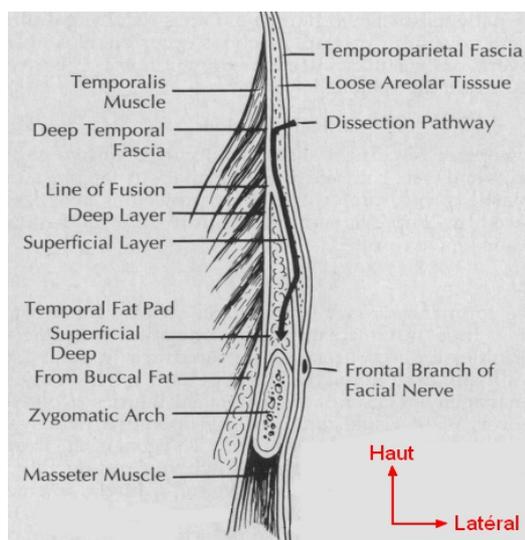


Figure 41. Schéma d'une coupe frontale de la région temporo-zygomatique, montrant l'approche pour venir exposer l'arcade zygomatique [127] (modifiée)

L'os zygomatique est alors atteint et exposé, et l'arcade zygomatique est découpée et retirée pour permettre l'accès complet au processus coronoïde (figure 42).



Figure 42. Photographie per-opératoire montrant l'arcade zygomatique sectionnée et écartée latéralement (Z) permettant d'exposer le processus coronoïde hyperplasique (marqué d'une étoile) [21]

Les attaches du muscle temporal sont alors retirées, le processus exposé et l'ostéotomie de ce dernier réalisée. Après avoir retiré le processus sectionné, l'arcade zygomatique est remplacée correctement puis fixée à l'aide de plaques d'ostéosynthèse (figure 43). Le site opératoire est ensuite refermé plan par plan. La pose d'un drain est optionnelle [126,127].

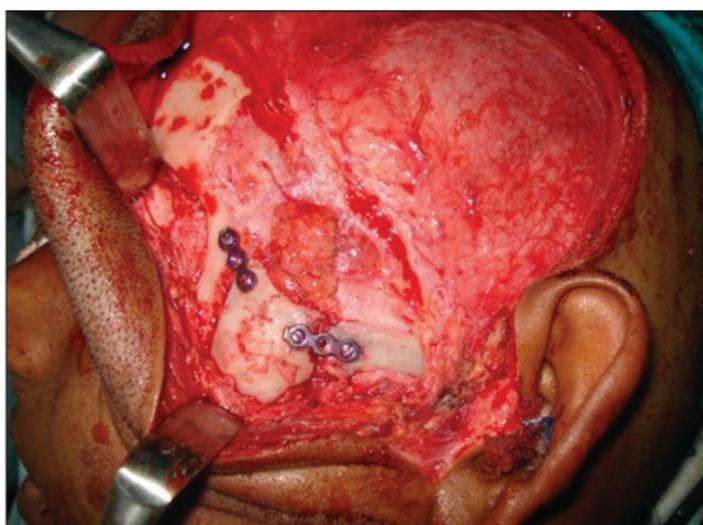


Figure 43. Photographie per-opératoire montrant l'arcade zygomatique remplacée dans sa position anatomique originelle et fixée avec des plaques en titane [116]

D'autres approches exobuccales comme l'abord submandibulaire ou pré-auriculaire ont été décrites dans la littérature, mais restent très marginales. Elles ont surtout été utilisées en complément de l'abord endobuccal, pour faciliter la résection du processus coronoïde en cas d'ouverture buccale trop limitée par exemple [46, 60, 105].

3.2.1.3. Choix de la voie d'abord

Il apparaît clairement dans la littérature que l'abord intra-oral constitue la thérapeutique de choix pour la réalisation de la coronoïdectomie.

La plupart des auteurs la recommandent [2, 52, 67]. Elle est en effet relativement simple, rapide, et présente moins de risques de lésions des structures environnantes, principalement du nerf facial. Elle ne présente également pas de préjudice esthétique pour le patient.

Dans la majorité des cas, elle permet également un accès suffisant au processus coronoïde et donc de procéder à sa résection complète.

Cependant, elle peut trouver ses limites dans plusieurs situations. La première est la limitation d'ouverture buccale. Quand celle-ci est trop importante, il devient très compliqué pour l'opérateur d'aller procéder à la résection du processus coronoïde [32].

Comme évoqué précédemment, une augmentation de taille très conséquente du processus coronoïde peut rendre compliqué le détachement complet des fibres du muscle temporal, mais d'autres facteurs peuvent entrer en jeu : Meyer et al. rapportent que la mesure de 3 paramètres pourrait être intéressante pour le choix de l'abord chirurgical :

- la largeur du processus coronoïde
- le ratio entre cette largeur et la distance os temporal-arcade zygomatique
- la hauteur de l'incisure mandibulaire par rapport à l'arcade zygomatique

En effet, un processus coronoïde large pourra être plus compliqué à retirer via un abord endobuccal, qui plus est si cela s'associe à un espace temporo-zygomatique restreint.

L'incisure mandibulaire doit être repérée en cas d'abord intra-oral pour réaliser l'ostéotomie: si elle est en position très haute, le geste pourra alors être difficile. Une approche exobuccale seule ou combinée à l'abord intra-oral permettraient alors de faciliter la résection du processus coronoïde dans ces situations cliniques [60,98]. A noter qu'un abord mixte permettra de retirer le processus coronoïde sans avoir à découper l'arcade zygomatique.

Dans les cas où une apposition osseuse zygomatique est également présente, il sera dans la plupart des cas impossible de la retirer via une approche endobuccale seule.

Si l'hyperactivité du muscle temporal comme étiologie était avérée, le fait de réséquer une plus grande partie du muscle temporal via un abord exobuccal pourrait alors présenter un intérêt [34,49].

Dans la littérature, le nombre de cas d'approche extra-orale seule, répertoriés avec suivis, est relativement faible et ne permet pas de comparatif pertinent avec l'abord intra-oral [2,4].

Au final, le choix de la voie d'abord doit se faire au cas par cas, après examen clinique et une analyse minutieuse des examens radiographiques. Les reconstructions en 3 dimensions des examens de tomodensitométrie montrent alors un intérêt majeur. Le choix se fera également selon l'expérience du praticien ainsi que sa familiarité avec les différentes techniques.

3.2.1.4. Suites post-opératoires

Il a été observé après une coronoïdectomie que le processus coronoïde pouvait se reformer (figure 44). Il peut alors repousser en se positionnant favorablement, évitant ainsi de bloquer la mandibule lors du mouvement d'ouverture.

La repousse peut se faire au niveau du site de l'ancien processus coronoïde, mais Satoh et al. ont également rapporté un cas de repousse à distance, « par le haut » (figure 45) [37,46,128,129].

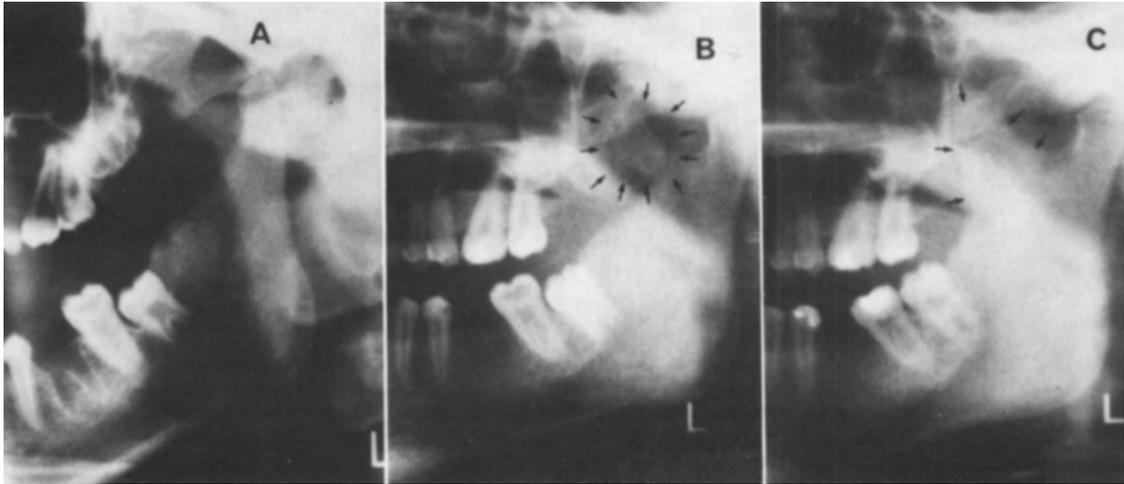


Figure 44. Radiographies panoramiques centrées sur le côté gauche chez un même patient après une coronoidectomie. On observe : [129]

- (A) l'absence du processus après le soin (avec dislocation du condyle)
- (B) une néo-formation osseuse dans la région 6 mois plus tard
- (C) la repousse du processus coronoïde 1 an après

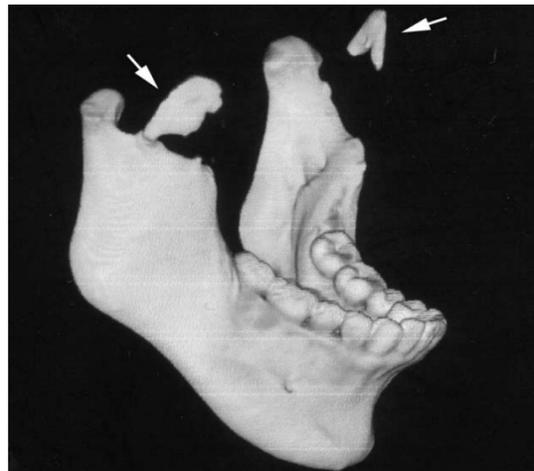


Figure 45. Reconstruction 3D de tomodensitométrie au maximum d'ouverture, mettant en évidence la reformation « par le haut » des processus coronoïdes à 8 mois. [37]

La plupart des cas recensés montrant un suivi avec absence de résurgence de la limitation d'ouverture ne comportent pas d'examen radiographique, et il n'est alors pas possible de savoir si le processus s'est reformé ou non.

La récurrence est possible en cas de repousse du processus coronoïde : Mc Loughlin et al. la rapportent chez 7 sur 31 de leurs patients, et Yoshida et al. décrivent un cas où une réintervention a dû être nécessaire suite à la

reformation du processus provoquant une réapparition de la limitation d'ouverture [34,79].

3.2.2. Coronoïdectomie

La coronoïdectomie est une technique chirurgicale consistant à venir sectionner le processus coronoïde, et à le laisser in-situ dans l'organisme par la suite. Le processus sera alors toujours présent, mais adoptera un autre positionnement qui permettra à la mandibule de réaliser à nouveau son mouvement d'ouverture.

Elle est beaucoup moins pratiquée que la coronoïdectomie, mais présenterait selon certains auteurs des intérêts non négligeables [2,4].

La coronoïdectomie se réalise de manière intra-orale. L'acte opératoire est le même que pour la coronoïdectomie, cependant le processus coronoïde sectionné n'est pas séparé du muscle temporal, et est laissé in-situ. Les fibres musculaires temporales n'ayant pas besoin d'être complètement détachées, la réclinaison des différents tissus et l'accès au processus coronoïde peuvent être amoindris. L'ostéotomie réalisée, et après s'être assuré que l'ouverture buccale est améliorée, l'opérateur referme alors le site opératoire.

La figure 46 montre une ouverture buccale augmentée directement après réalisation d'une coronoïdectomie bilatérale, et la figure 47 met en évidence les processus coronoïdes sectionnés laissés en place.



Figure 46. Mesures pré-opératoire (à gauche) et post-opératoire (à droite) [114]



Figure 47. Reconstruction 3D d'une tomodensitométrie post-opératoire [114]

En 2011, Chen et al. observent chez un de leur patient ayant subi une coronoidotomie une légère désocclusion, due selon eux à l'interférence entre le processus coronoïde sectionné et la partie supérieure du ramus lors du mouvement de fermeture. Ils proposent alors une modification de la technique de coronoidotomie classique, permettant d'éviter ce souci: ils l'appellent "gap coronoidotomy" [130].

L'opération consiste à retirer une portion, un bandeau osseux d'environ 6 mm d'épaisseur (voire moins) en dessous de la ligne d'ostéotomie du processus (figure 48).

Après avoir récliné les différents tissus et sécurisé les structures environnantes, la découpe de la limite haute correspondant à la séparation du processus coronoïde du reste de la mandibule, est réalisée.

Après avoir détaché le processus, la ligne de coupe inférieure est réalisée, permettant de séparer une nouvelle portion osseuse qui sera quant à elle extraite de la cavité buccale (figure 49).

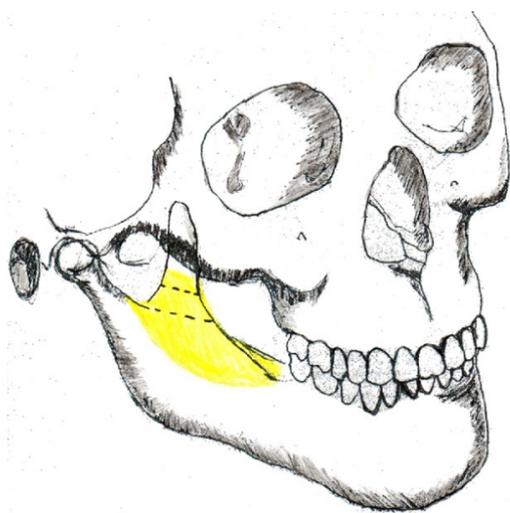


Figure 48. Schéma délimitant la portion osseuse qui sera retirée (lignes en pointillés) ainsi que la zone suffisante à exposer pour réaliser l'opération (en jaune) [130]



Figure 49. Photographie post-opératoire montrant les bandes osseuses d'environ 4 mm d'épaisseur retirées avec le protocole de "gap coronoidotomy" [130]

Il est important de considérer qu'en cas de coronoidotomie, le processus sectionné reste in-situ et ne peut donc pas faire l'objet d'une analyse histologique pour confirmer le diagnostic [7].

3.2.2.1. Suites post-opératoires

Après une coronoïdectomie, le processus coronoïde sectionné peut se réattacher à la mandibule. Cependant, la majorité des patients recensés dans la littérature ayant subi cette opération présente des résultats satisfaisants, et ce même chez certains où la réunion du processus a été objectivée sur les examens radiographiques de suivi [2,7].

Cela s'explique selon les différents auteurs par le fait que le processus coronoïde adopte une nouvelle position permettant l'ouverture buccale, et qu'il vient alors se resolidariser à la mandibule dans cette nouvelle position.

Celle-ci est le plus souvent postérieure par rapport au ramus, et serait guidée à la fois par la face temporale de l'os zygomatique, et par le muscle temporal venant tirer sur le processus lors des mouvements d'ouverture [95,131].

Yura et al. décrivent un cas avec resolidarisation du processus coronoïde après la réalisation d'une coronoïdectomie unilatérale gauche. Malgré cela, 15 mois après l'opération, l'ouverture buccale ainsi que les latéralités restaient normales et aucune douleur/déplacement mandibulaire n'était à signaler (figures 50,51).

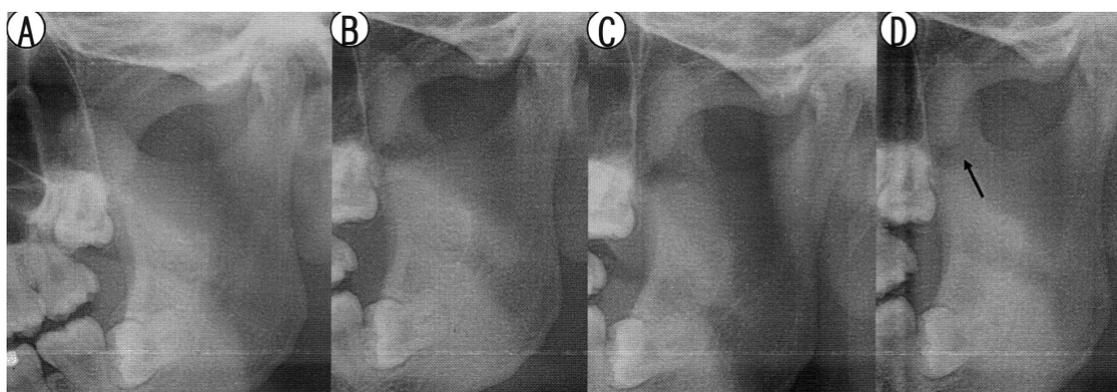


Figure 50. Radiographies panoramiques centrées sur le processus coronoïde gauche chez un même patient.

(a) pré-opératoire (b) 3 mois après la chirurgie (c) 9 mois après la chirurgie (d) 15 mois après la chirurgie. Le processus coronoïde semble s'être solidarisé au ramus dans une position plus postérieure [131]

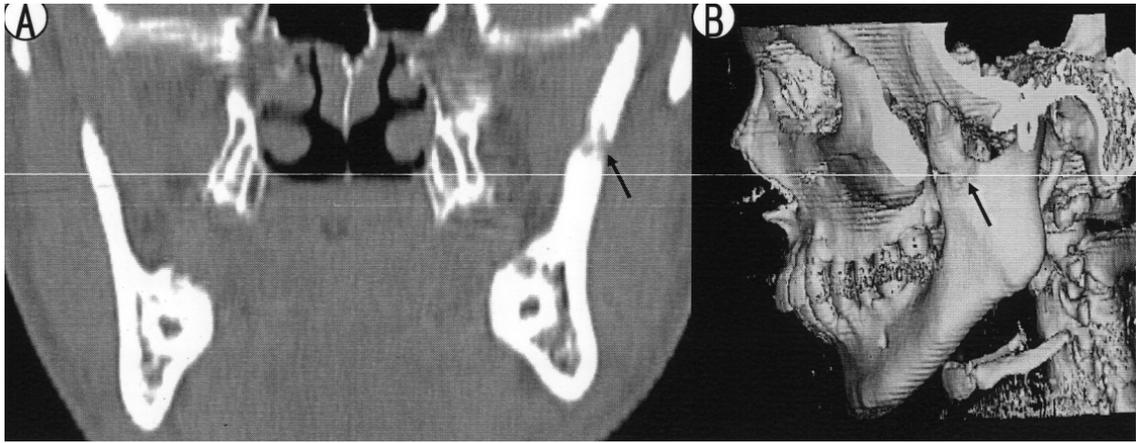


Figure 51. Examen de tomodensitométrie (à gauche) et reconstruction en 3 dimensions (à droite) mettant en évidence la solidariété « décalée postérieurement » du processus coronoïde au ramus, 15 mois après l'opération [131]

3.2.3. Choix de la technique

La plupart des cas opérés dans la littérature ont subi une coronoidectomie, et la majorité des auteurs recommandent cette technique pour traiter l'hyperplasie coronoïde [2,8,48,72].

La coronoidotomie n'est en effet pas conseillée, l'argument principal étant que le processus coronoïde laissé en place pourrait se réattacher à la mandibule, et ainsi provoquer une récurrence.

Nous venons cependant de voir qu'il pouvait se réattacher dans une position favorable, et que la repousse du processus ainsi que la réapparition des symptômes était également possible en cas de coronoidectomie.

Un autre facteur est également à prendre en compte: il s'agit de l'apparition d'une **fibrose** locale suivant l'hématome post-opératoire. Une fibrose correspond à une modification des tissus, entraînant un durcissement et une perte d'élasticité.

Certains auteurs suspectent que les résultats décevants à long terme chez une partie des patients opérés seraient en partie dus à l'apparition de cette fibrose. La fibrose provoquée par la coronoidotomie serait alors moins importante que suite à une coronoidectomie, l'opération étant moins invasive, et permettrait de favoriser la pérennité de l'ouverture buccale [2,34,49,96].

Dans une revue des cas de la littérature publiée en 2012, Mulder et al. rapportent que les suivis post-opératoires seraient plus favorables en cas de coronoïdectomie. Cependant, le nombre de cas traités par coronoïdectomie semble trop faible pour que l'analyse soit vraiment pertinente (8 cas de coronoïdectomie contre 37 coronoïdectomies) [7].

En 2022, il existe toujours peu de cas recensés d'hyperplasie des processus coronoïdes traités par coronoïdectomie (une dizaine de cas rapportés par Goh et al. [4]) et un échantillon plus important permettrait d'apporter plus d'informations et de résultats quant à cette technique.

3.2.4. Apposition osseuse zygomatique

Vis à vis des appositions osseuses zygomatiques, il n'existe au niveau de la prise en charge pas de consensus à ce sujet dans la littérature. Certains cas ayant été opérés par voie exobuccale décrivent sa résection, mais la plupart des auteurs les ayant observés à la radiographie ont traité leur patient via un abord intra-oral, et la résection de l'exostose ne peut alors généralement pas se faire [22,37,49,50,71].

Praal rapporte cependant un cas traité par voie endobuccale où l'apposition osseuse zygomatique a pu être enlevée du côté gauche (mais pas du côté droit car impossible d'accès) [42].

3.3. La prise en charge post-opératoire

3.3.1. Rééducation oro-maxillo-faciale

Quelle que soit la technique opératoire utilisée, la quasi-totalité des auteurs s'accorde à dire que le succès du traitement repose en grande partie sur une remise en mouvement précoce et rigoureuse de la mandibule. Cette mobilisation permettrait alors de prévenir la formation de la fibrose post-opératoire [48,72,98,132].

Des séances et/ou exercices de kinésithérapie oro-maxillo-faciale sont alors prescrits aux patients. Des massages des muscles masticateurs sont réalisés,

et une association à des instruments ainsi qu'à la mécanothérapie est souvent retrouvée: des appareils statiques ou mobilisateurs sont utilisés pour faciliter et améliorer le mouvement d'ouverture du patient.

De simples spatules, pinces à linge ou abaisse-langues en bois empilés les uns sur les autres ont pu être utilisés (figure 52). On retrouve également des instruments plus élaborés (figures 53,54,55), jusqu'à l'utilisation d'appareils de mécanothérapie spécialisés. On retrouve notamment le système Jaw Dynasplint ® ou encore TheraBite ® qui sera décrit dans cette thèse par la suite. Tous ces instruments ont la même finalité, à savoir accompagner, faciliter et forcer de manière légère et graduelle l'ouverture buccale.

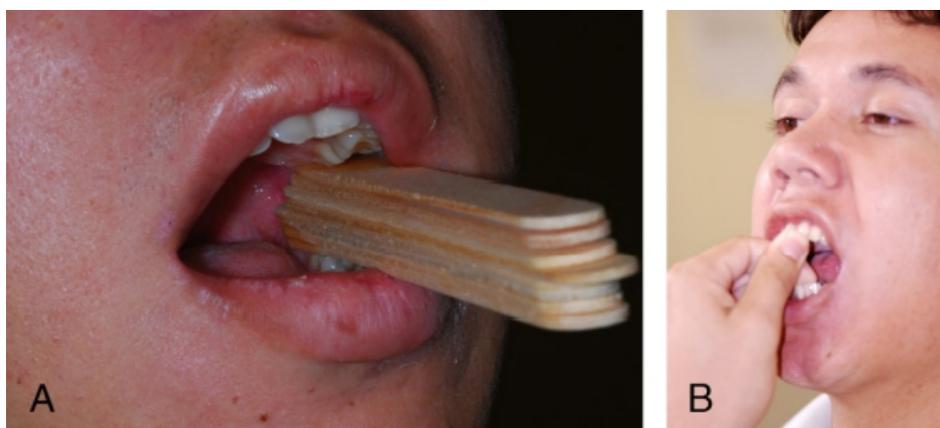


Figure 52. Kinésithérapie post-opératoire par interposition graduelle bidigitale (à droite) et d'abaisse-langues (à gauche) [33]

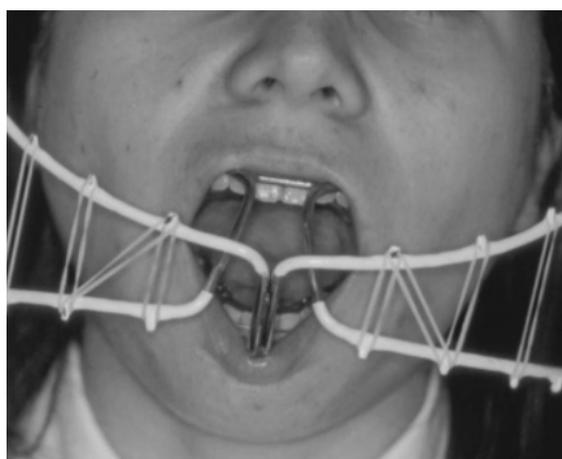


Figure 53. Kinésithérapie post-opératoire avec l'aide d'un système intra-oral de type Darcissac [53]

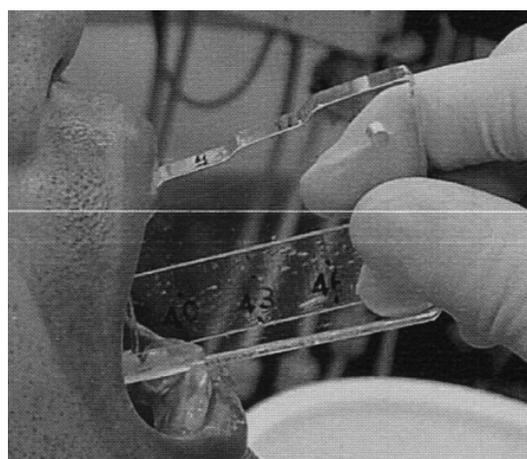


Figure 54. Kinésithérapie post-opératoire avec un système d'aide à l'ouverture buccale (HU-OSD) [131]



Figure 55. Dispositif « Spring-Bite » pour le traitement post-opératoire d'une hyperplasie des processus coronoïdes [26]

Cependant, il n'existe pas de protocole officiel post-opératoire. De plus, les exercices/protocoles utilisés dans les études ne sont la plupart du temps pas explicités et la durée/fréquence de ceux-ci sont soit inconnues, soit différent entre les auteurs.

Ceux-ci semblent néanmoins se rejoindre sur plusieurs points :

- la remise en mouvement doit être **précoce**: la littérature décrit des exercices commencés quelques jours après l'opération, jusqu'à quelques semaines au plus tard. La majorité des auteurs s'accordent sur une période de 3 jours à une semaine pour débiter la rééducation.
- l'importance doit être portée sur la **répétition** et la **régularité**, ainsi que sur la durée de réalisation qui doit être de plusieurs mois, pouvant aller jusqu'à un an et plus
- des **contrôles réguliers** doivent être instaurés
- la coopération et la **motivation du patient** sont indispensables.

Malgré cela, des protocoles différents ont pu être réalisés avec succès. Kim et al. par exemple présentent 3 cas où les rééducations n'ont pas été débutées immédiatement, mais 2 à 3 semaines après l'opération par de légers exercices d'ouverture buccale. Les exercices actifs de kinésithérapie étaient alors débutés

3 à 5 semaines après l'opération. Un contrôle de suivi à 15 mois montrait des résultats satisfaisants [25].

Il arrive dans certains cas que l'ouverture buccale se réduise dans les jours/semaines qui suivent l'opération, et ce malgré la réalisation des exercices. Cependant en les continuant voire en les intensifiant, l'ouverture tend progressivement à s'améliorer et Mulder et al. invitent donc les praticiens à ne pas être découragés par cette observation [7].

Ceci est supporté par exemple par Gi-choi et al. qui rapportent un cas présentant une ouverture buccale inférieure à 30 mm pendant 8 semaines post-opératoires malgré la kinésithérapie, et qui finit par s'améliorer par la suite pour atteindre une valeur stable de 40 mm [24].

Des rendez-vous de contrôle réguliers sont à mettre en place, cependant aucune information n'est donnée quant à leur fréquence dans la littérature et elle doit être adaptée au cas par cas.

3.3.1.1. Le système TheraBite® Jawmotion Rehabilitation System™

Le système TheraBite® (Atos Medical AB) est décrit comme "un système portable de mobilisation passive de réhabilitation des mouvements de la mandibule". C'est l'appareil mobilisateur le plus décrit et le plus utilisé en post-opératoire en cas d'hyperplasie coronoïde.

Plusieurs auteurs saluent sa simplicité et recommandent son utilisation [29,48,71,133].

Il a également été utilisé dans de nombreux cas de trismus, notamment suite à des radiothérapies dans le cadre de cancers de la tête et du cou [134,135].

Il est composé de 2 écarteurs occlusaux en forme de fers à cheval, qui viennent s'adapter à la forme des arcades dentaires (figure 55). Ils permettent de répartir les forces de pression sur toutes les dents, contrairement à la plupart des autres systèmes qui viennent majoritairement reposer sur les dents antérieures. Ceux-ci pourraient alors provoquer des problèmes parodontaux voire des fractures dentaires [48].

Après avoir programmé l'ouverture buccale et placé l'appareil en bouche, le patient serre lentement le levier qui ouvre progressivement les écarteurs (figures 56,57). Après avoir atteint l'ouverture maximale prévue, il garde alors la bouche ouverte pendant le temps indiqué par le praticien. Le patient ne doit pas ressentir de douleurs durant la réalisation des étirements [136]¹.

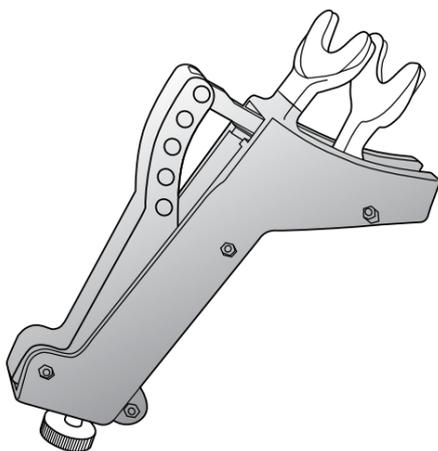


Figure 56. Illustration du système TheraBite® Jawmotion Rehabilitation System®TM 1



Figure 57. Photographie montrant l'utilisation du système TheraBite® par un patient [133]

2 protocoles d'utilisation sont décrits par les fabricants, mais en réalité le praticien choisit et adapte son protocole en fonction du patient et de la situation clinique. Dans les cas d'hyperplasie des processus coronoïdes, on a par exemple:

- Ferro et al. proposent un protocole à débiter 3 à 7 jours après l'opération, consistant en des activations de 10 min à réaliser 3 fois par jour, pendant une période de 3 à 6 mois. Acharya et al. réutilisent ce protocole chez leur patient [48,67].
- Gibbons et al. décrivent une utilisation de 5 min, à répéter 3 à 5 fois par jour [133].
- Khadembaschi et al. décrivent une ouverture tenue pendant 3 min, avant chaque repas [71].

1 https://www.atosmedical.fr/wp-content/uploads/2015/10/90760-1_therabite-ifu-region-1_2020-01-27_web.pdf

- Romano et al. décrivent quant à eux une utilisation pendant 15 min, répétée 4-5 fois par jour pendant une période de 3 mois [29].

Quel que soit le protocole utilisé, il est primordial que le praticien s'assure qu'il ait été correctement compris par le patient, et qu'il l'accompagne pour lui montrer l'utilisation du dispositif. L'un des avantages du TheraBite® est alors que le patient peut assurer sa rééducation mandibulaire seul, à domicile.

D'autres techniques comme l'électrothérapie ou l'utilisation de médicaments ont été décrites dans la littérature pour le traitement post-opératoire de l'hyperplasie coronoïde. Elles sont cependant minoritaires, accompagnent **toujours** la kinésithérapie et sont surtout décrites dans les publications anciennes [20,25,45,59,103].

Chez certains patients ayant subi une constriction permanente des mâchoires pendant une longue période, l'ATM n'est plus « habituée » à réaliser ses mouvements d'ouverture. Il faut alors s'assurer en parallèle de la kinésithérapie que les mouvements réalisés ne lui sont pas traumatiques, et qu'une pathologie articulaire ne se développe pas en conséquence.

3.4. Résultats vis à vis de l'ouverture buccale

Le but principal de l'opération chirurgicale et de la kinésithérapie chez les patients atteints d'hyperplasie coronoïde est de réduire/supprimer la limitation d'ouverture buccale. Néanmoins il est important de s'intéresser à partir de quand l'ouverture buccale est considérée comme satisfaisante.

L'indication principale est la mesure de la distance inter-incisive (en mm) au maximum d'ouverture. De nombreux auteurs considèrent qu'une ouverture buccale inférieure à 35 mm constitue un trismus, mais d'autres valeurs ont pu être décrites dans la littérature [2,137].

La Haute Autorité de Santé considère qu'un trismus correspond à une ouverture buccale inférieure à 35 mm chez l'adulte (20 mm chez l'enfant) [136].

En 2012, Mulder et al. dans leur revue de la littérature considèrent cette valeur de 35 mm et obtiennent alors un taux de succès global de 62% au moment du suivi post-opératoire, ce qui semble assez décevant. En prenant ensuite 30 mm comme valeur de référence, ils obtiennent alors un taux de succès de 82 % [7]. La valeur de référence a donc une grande influence quant au taux de succès.

De plus il existe une grande disparité quant à la durée du suivi post-opératoire dans la littérature. Celle-ci peut aller de quelques semaines à plusieurs années, et l'on peut s'interroger de la pertinence de la mesure finale. Parmentier et al. rapportent également qu'il est peu précisé dans les études si cette mesure est réalisée passivement ou avec aide active du praticien, et qu'un système uniformisé de mesure serait intéressant à mettre en place.

Au final, la mesure de l'ouverture buccale constitue une référence intéressante mais n'est pas suffisante pour acter de la réussite ou de l'échec du traitement. Le ressenti subjectif du patient semble alors représenter un indicateur plus important, et l'ouverture buccale sera jugée favorablement si celui-ci en est satisfait au quotidien.

3.5. Le cas particulier de l'hyperplasie coronôide néonatale/juvénile

Il convient de s'intéresser aux patients atteints d'hyperplasie néonatale/juvénile.

Là où la limitation d'ouverture buccale impactera principalement la qualité de vie pour la majorité des patients, elle peut entraîner chez les nouveaux-nés et patients jeunes des problèmes importants, parmi lesquels:

- difficultés de l'apprentissage/des capacités du langage
 - difficultés d'alimentation (pouvant éventuellement entraîner une malnutrition)
 - difficultés respiratoires éventuelles
 - anomalies de développement neuromusculaire de la face
 - difficulté à mettre en place une hygiène buccale efficace
- [49,77,98,108]

Il est alors primordial d'obtenir rapidement le diagnostic, afin de pouvoir décider du traitement à mettre en place.

Wallender et al. insistent sur le fait d'écartier rapidement une pathologie des tissus mous comme étiologie possible, pouvant être présente en cas de trismus néonatal. La manipulation de la mandibule sous sédation/anesthésie générale doit normalement améliorer l'ouverture en cas d'affection des tissus mous, ce qui ne sera pas le cas pour l'hyperplasie coronoïde [77].

La coronoïdectomie par voie d'abord intra-orale est la thérapeutique la plus utilisée, mais des cas ont également été traités par voie extra-orale [108,138].

L'intubation peut représenter une difficulté chez ces patients, au vu de la très faible ouverture buccale souvent présente [77].

Si la plupart des auteurs s'accordent sur le fait que les patients atteints d'hyperplasie néonatale des processus coronoïdes doivent être opérés rapidement [77,138], il existe une divergence d'opinions quant au moment de l'intervention chirurgicale chez les patients légèrement plus âgés.

En effet hors les cas de trismus impactant considérablement la qualité de vie, le traitement chirurgical pourrait éventuellement être différé jusqu'au moment où la coopération et la motivation du patient puissent être obtenues, pour éviter la récurrence [139].

Car outre l'acte chirurgical, la kinésithérapie post-opératoire est, comme pour les adultes, primordiale pour obtenir une ouverture buccale satisfaisante et pérenne [98,140]. Si la coopération du patient ne peut être obtenue, la rééducation oro-maxillo-faciale pourrait être compliquée à mettre en place et le pronostic post-opératoire défavorable [74].

La coopération et les résultats post-opératoires seraient généralement plus satisfaisants chez les patients de moins de 2 ans et de plus de 16 ans [2,77].

Certains auteurs préfèrent également attendre la fin de la croissance osseuse avant d'opérer, pour éviter les récurrences et déformations de la mandibule.

D'autres recommandent cependant d'intervenir au plus tôt, pour retrouver une morphologie et une fonction correctes et éviter ainsi une multitude de problèmes [49,140].

Le choix final doit se faire au cas par cas, en fonction de l'âge du patient, de sa coopération/motivation et de la situation clinique.

La kinésithérapie post-opératoire doit être instaurée précocement. Des traitements avec instruments/exercices/par mécanothérapie ont été décrits, et les points d'importance rapportés chez l'adulte sont également valables chez ces patients (régularité/répétition/traitement sur le long terme).

Le traitement doit être surveillé et accompagné par le praticien, le patient étant trop jeune pour réaliser les exercices ou utiliser les appareils correctement, tout du moins au début et selon l'âge. Une fois ces exercices assimilés, ils pourront être réalisés à domicile sous surveillance parentale stricte [98].

- Wallender et al. décrivent par exemple une coronoidectomie bilatérale réalisée chez une patiente de 3 mois. 48 heures après le traitement, une kinésithérapie a été instaurée: des manipulations digitales étaient réalisées toutes les 4 heures, pendant une semaine [77]
- Monevska et al. présentent chez un enfant de 3 ans traité par coronoidectomie intra-orale, un protocole par TheraBite® se rapprochant de celui d'un adulte: utilisation pendant 5-10 min, répétée 3 à 5 fois par jour [140]

Des contrôles réguliers et un suivi sur le long terme doivent alors être instaurés, pour suivre la progression post-opératoire du patient et déceler le plus précocement une éventuelle réapparition du trismus [77,141].

Galiè et al. rappellent l'importance de l'approche pluridisciplinaire dans le traitement de l'hyperplasie coronoïde infantile [49].

Les différents professionnels de santé pouvant entrer en jeu sont entre autres: le chirurgien maxillo-facial, le pédiatre, le chirurgien-dentiste, l'orthodontiste, l'orthophoniste, le généticien (dans les formes congénitales)...

4. Le rôle du chirurgien-dentiste

4.1. En pré-opératoire

4.1.1. Diagnostiquer/Adresser

Comme évoqué précédemment, le chirurgien-dentiste représente souvent l'un des premiers professionnels de santé dans le parcours de soin des patients atteints d'une hyperplasie des processus coronoïdes.

Le patient peut consulter de lui-même vis à vis de sa limitation d'ouverture buccale, mais le chirurgien-dentiste peut également être la première personne à la remarquer et à l'expliquer au patient.

En ce sens, le chirurgien-dentiste joue un rôle essentiel dans le diagnostic de la pathologie, même si celui-ci n'est pas réalisé immédiatement. Le fait de suspecter une hyperplasie coronoïde permettra d'adresser directement à un professionnel ou service hospitalier spécialisé, et ainsi d'éviter au patient une errance diagnostique largement rapportée dans la littérature.

Certains cas peuvent présenter des signes cliniques variés, ou encore être associés à une pathologie de l'articulation temporo-mandibulaire et ainsi orienter le praticien dans la mauvaise direction.

Cependant, la grande majorité des patients présentent :

- une **limitation d'ouverture buccale**
- **non douloureuse**
- évoluant **progressivement**
- **sans historique médical particulier**

Ce tableau clinique assez caractéristique devrait alors alerter le chirurgien-dentiste (qui plus est si le patient est adolescent) et le conduire à réaliser une radiographie panoramique dans le but d'analyser les processus coronoïdes.

L'analyse de Levandoski peut éventuellement être utilisée pour préciser la situation.

Le chirurgien-dentiste pourra alors adresser le patient aux spécialistes appropriés qui effectueront l'examen de tomodensitométrie pour confirmer ou infirmer le diagnostic.

Si pour diverses raisons un traitement articulaire/musculaire de type gouttière/kinésithérapie par exemple est mis en place en premier lieu, et qu'aucune amélioration n'est observée au niveau de l'ouverture buccale, il convient alors de réévaluer la situation et de suspecter une hyperplasie des processus coronoïdes.

La particularité des signes cliniques laisse à penser que la pathologie n'est pas suspectée non pas parce que le chirurgien-dentiste n'y pense pas, mais parce qu'elle lui est inconnue. La rareté de la pathologie et le manque de formation expliqueraient cette méconnaissance. Un travail d'information est donc à réaliser pour faire connaître cette pathologie au plus grand nombre (pas seulement les chirurgiens-dentistes), et éviter ainsi au patient un parcours de soin long et erratique.

4.1.2. Répercussions au niveau de la sphère bucco-dentaire

Il a pu être rapporté dans plusieurs cas cliniques que les patients présentaient des difficultés à garder une hygiène bucco-dentaire efficace, voire à s'alimenter comme d'habitude.

Il est alors facile de penser qu'un brossage postérieur voire lingual/palatin efficace n'est plus possible, et qu'une apparition de lésions carieuses et/ou parodontales serait favorisée.

Cependant, la littérature ne s'intéresse le plus souvent pas à l'état bucco-dentaire, et les premières radiographies panoramiques disponibles sont celles réalisées dans le service maxillo-facial. Il est donc impossible de les comparer avec des examens radiographiques antérieurs réalisés par le dentiste par exemple.

De plus, comme il n'y a aucune précision quant aux habitudes d'hygiène bucco-dentaire et d'alimentation antérieures et actuelles du patient, la présence de

lésions carieuses/parodontales sur la radiographie ne signifie absolument pas qu'elles seraient apparues ou auraient été favorisées par la limitation d'ouverture buccale.

Enfin, si certaines radiographies montrent de nombreux soucis au niveau de la sphère buccale, beaucoup de patients présentent au contraire un état bucco-dentaire très satisfaisant [25,51,67].

Aucune conclusion ne semble alors pouvoir être faite dans ce sens.

4.1.3. Réalisation d'actes intra-buccaux

En présence d'une limitation d'ouverture buccale, la réalisation de certains actes intra-oraux peut s'avérer particulièrement compliquée, voire impossible si l'ouverture est très limitée ou si les dents postérieures sont concernées.

Cette problématique est documentée dans la littérature: les articles décrivent des patients adressés par le dentiste pour cause de limitation d'ouverture buccale empêchant la réalisation des actes [118].

Kursoglu et Capa décrivent notamment 2 patients adressés par leur endodontiste, présentant tous deux une pulpite sur les molaires. La limitation d'ouverture empêchait les praticiens de réaliser un soin sur les dents concernées [119].

Certains patients peuvent donc se présenter pour des urgences dentaires relatives, potentiellement sans pouvoir recevoir de soins immédiats permettant de supprimer la douleur, ou alors avec grande difficulté.

Pour les limitations d'ouverture très importantes, la quasi-totalité des soins peut alors devenir très complexe, et s'assurer par exemple de l'absence de lésions carieuses dans les secteurs postérieurs ou réaliser un simple détartrage peut ne pas être possible.

4.2. En per-opératoire

Dans le cas d'un enfant/adolescent/jeune adulte devant se faire opérer qui présenterait également des lésions carieuses multiples, on peut imaginer la réalisation des soins directement après la coronoïdectomie, pour profiter de la séance d'anesthésie générale.

De plus, en cas de résultat peu satisfaisant ou de récurrence post-opératoire, les soins auront déjà été réalisés et le chirurgien-dentiste devra juste effectuer des contrôles et actes de prévention.

L'avulsion des dents de sagesse si nécessaire pourrait également s'envisager dans le même temps opératoire en cas d'approche endobuccale.

4.2. En post-opératoire

Après le traitement opératoire, le chirurgien-dentiste pourra principalement s'assurer à l'aide de contrôles, que la kinésithérapie post-opératoire n'a pas d'impact négatif sur les dents et le parodonte. Il pourra également surveiller l'apparition d'éventuels symptômes/signes cliniques d'une pathologie articulaire.

Il peut également jouer un rôle dans la détection des récurrences, et orienter vers le chirurgien maxillo-facial en cas de réapparition des symptômes.

Conclusion

Si l'hyperplasie des processus coronoïdes reste une pathologie rare, elle doit cependant faire partie des diagnostics à envisager en cas de limitation d'ouverture buccale non douloureuse.

La période entre l'apparition des symptômes et l'établissement du diagnostic peut être conséquente, et ainsi porter préjudice au patient. Outre l'impact sur sa qualité de vie, la limitation d'ouverture buccale peut rendre le brossage dentaire complexe pour le patient, et la réalisation de soins par le chirurgien-dentiste peut dans certains cas être compromise.

En ce sens un diagnostic rapide de la pathologie est primordial, pour agir au plus vite et réduire les conséquences bucco-dentaires et fonctionnelles potentielles.

La connaissance de l'hyperplasie des processus coronoïdes par les chirurgiens-dentistes leur permettrait de la différencier d'une pathologie articulaire, et ainsi adresser les patients sans tarder dans un service de chirurgie maxillo-faciale.

Une radiographie panoramique pourra orienter le praticien, mais la pose du diagnostic se fera après réalisation des examens de tomодensitométrie, en accord avec l'examen clinique.

La prise en charge a pour but d'obtenir une ouverture buccale satisfaisante pour le patient, et repose sur la résection du processus coronoïde. Si la coronoïdectomie par voie intra-orale est rapportée comme la technique de choix, nous avons vu que la décision finale peut être différente en fonction de la situation clinique, des analyses radiographiques et du praticien.

Une rééducation oro-maxillo-faciale doit être instaurée précocement, et être réalisée de façon régulière pendant plusieurs mois minimum.

La récurrence étant possible, il convient de surveiller la réapparition éventuelle de symptômes.

Références bibliographiques

1. Von Langenbeck B. Angeborene Kleinheit der Unterkiefer. Langenbeck's Archiv 1861; 1: 451-5.
2. Parmentier G.I.L, Nys M, Verstraete L, Politis C. A systematic review of treatment and outcomes in patients with mandibular coronoid process hyperplasia. J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg. Jun 2022;48:133-148.
3. Tavassol F, Spalthoff S, Essig H, Bredt M, Gellrich N.C, Kokemüller H. Elongated coronoid process: CT-based quantitative analysis of the coronoid process and review of literature. Int. J. Oral Maxillofac. Surg. Mar 2012; 41: 331–338.
4. Goh Y.C, Tan C.C, Lim D. Coronoid hyperplasia: A review. Journal of Stomatology, Oral and Maxillofacial Surgery. Sep 2020;121(4):397-403.
5. Canonica M, Lesclous P, Kimakhe S, Princ G. L'hyperplasie bilatérale des processus coronoides (maladie de Langenbeck): à propos d'un cas. *Médecine Buccale Chirurgie Buccale*. Déc 2016; 22 (4): 337-40.
6. Nicot R, Mattei L, Raoul G, Tiffreau V, Ferri J, Schlund M. Limitation d'ouverture buccale. EMC - Chirurgie orale et maxillo-faciale 2020;0(0):1-13.
7. Mulder C.H, Kalaykova S.I, Gortzak R.A.Th. Coronoid process hyperplasia: a systematic review of the literature from 1995. Int. J. Oral Maxillofac. Surg. Dec 2012; 41: 1483–1489.
8. Gagé J, Gallucci A, Stroumsa R, Foletti J.M, Guyot L, Chossegros C. Coronoidectomie intra-orale : note technique. Revue de Stomatologie, de Chirurgie Maxillo-faciale et de Chirurgie Orale. Déc 2015;116(6):368-71.
9. Breeland G, Aktar A, Patel B.C. Anatomy, Head and Neck, Mandible. In: *StatPearls*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; June 11, 2022.
10. Lalitha B, Sridevi N.S. Variations in the Shape of Coronoid Process of Indian Adult Dry Human Mandibles. Int J Sci Stud. Aug 2016;4(5):22-25
11. Jebaraj S, Kumar S. Variations in the shape of the coronoid process in the adult human mandible. Drug Invention Today | Vol 11 • Issue 3 • 2019
12. Akan H, Mehreliyeva N. The value of three-dimensional computed tomography in diagnosis and management of Jacob's disease. Dentomaxillofac Radiol. Jan 2006;35(1):55-9.
13. Mitchell A.H, Drake R.L, Duparc F, Duparc J, Vogl A.W. Gray's Anatomie - Le Manuel pour les étudiants. Elsevier; 2020.
14. Bonnefoy C, Chikhani I, Dichamp J. Anatomie descriptive et fonctionnelle de l'articulation temporo-mandibulaire. Actualités odonto-stomatologiques Oct 2013: 4-18.
15. Yu M, Wang S.M. Anatomy, Head and Neck, Zygomatic. In: *StatPearls*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; June 11, 2022.
16. Çorumlu U, Kopuz C, Demir MT, Pirzirenli ME. Bilateral elongated

- mandibular coronoid process in an Anatolian skull. *Anat Cell Biol.* 2016 Sep;49(3):217-220.
17. Norton N.S, Netter F.H. *Netter's head and neck anatomy for dentistry.* Philadelphia, PA: Saunders Elsevier; 2007.
 18. Seneviratne S.O, Patel B.C. *Facial Nerve Anatomy and Clinical Applications.* In: *StatPearls.* Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; July 25, 2022.
 19. York B.V, Cockerham S. Bilateral hyperplasia of the coronoid processes in siblings. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* Dec 1983;56(6):584-5.
 20. Bronstein S.L, Osborne J.J. Mandibular Limitation Due to Bilateral Coronoid Enlargement: Management by Surgery and Physical Therapy. *Cranio : the journal of craniomandibular practice.* 1985; 3 1, 58-62.
 21. Hayter J.P, Robertson J.M. Surgical access to bilateral coronoid hyperplasia using the bicoronal flap. *Br J Oral Maxillofac Surg.* Dec 1989;27(6):487-93.
 22. Totsuka Y, Fukuda H. Bilateral coronoid hyperplasia. Report of two cases and review of the literature. *J Craniomaxillofac Surg.* May 1991;19(4):172-7.
 23. Costa Y.M, Porporatti A.L, Stuginski-Barbosa J, Cassano D.S, Bonjardim L.R, Conti P.C. Coronoid process hyperplasia: an unusual cause of mandibular hypomobility. *Braz Dent J.* 2012;23(3):252-5.
 24. Choi M.G, Kim D.H, Ki E.J, Cheon H.M. Trismus Due to Bilateral Coronoid Hyperplasia. *Maxillofac Plast Reconstr Surg.* Jul 2014;36(4):168-72. Erratum in: *Maxillofac Plast Reconstr Surg.* Sep 2014;36(5):237.
 25. Kim S.M, Lee J.H, Kim H.J, Huh J.K. Mouth opening limitation caused by coronoid hyperplasia: a report of four cases. *J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg.* Dec 2014 ;40(6):301-7.
 26. Acosta Behrends C, Loranca Fragoso G. Hiperplasia de procesos coronoideos mandibulares: un nuevo tratamiento posquirúrgico. *Revista Española de Cirugía Oral y Maxilofacial.* Avr 2015;37(2):93-8.
 27. Ozkaya O, Colak O, Sutcu M, Akan M. The outcome of coronoidectomy in bilateral coronoid process hyperplasia, *Cranio.* 2 janv 2018;36(1):53-60.
 28. Surianti H, Chen M.Y. Coronoid Process Hyperplasia – Report of 3 cases. *Taiwan J Oral Maxillofac Surg.* Dec 2015;26:310-320
 29. Romano M, Porcellini G, Rossi D, Bolzoni A, Gianni' A.B, Silvestre F.J, et al. Bilateral coronoid hyperplasia: A report of six cases. *Journal of Biological Regulators and Homeostatic Agents.* Apr-Jun 2017;31(2 Suppl 1):139-145.
 30. Sandoval Portilla, F, Naranjo Cajamarca C, Sandoval Vernimmen F. Limitación de la apertura bucal por hiperplasia de apófisis coronoides: reporte de un caso. *OdontoInvestigación [Internet].* 31 mai 2018 [cité 5 nov 2022];4(1)

31. Nogueira E.F de C, Maranhão C.M de C.T, Aguiar P.L, Almeida R de A.C, Torres B.C.A, Vasconcellos R.J de H. Treatment of hyperplasia of the coronoid process of the mandible in adults: analysis of 42 literature reports and illustrative case. *RGO, Rev Gaúch Odontol.* 2021;69:e20210034.
32. Meyer T, Devoti J.F, Faure E, Simon E, Brix M. Contribution of anatomical criteria to surgical approach for treatment of bilateral coronoid hyperplasia, *Journal of Stomatology, Oral and Maxillofacial Surgery.* Nov 2022; 123(6):597-600
33. Ramalho-Ferreira G, Faverani L.P, Fabris A.L da S, Pastori C.M, Magro-Filho O, Ponzoni D, et al. Mandibular movement restoration through bilateral coronoidectomy by intraoral approach. *J Craniofac Surg.* Mai 2011;22(3):988-91
34. McLoughlin P.M, Hopper C, Bowley .B. Hyperplasia of the mandibular coronoid process: an analysis of 31 cases and a review of the literature. *J Oral Maxillofac Surg.* Mar 1995;53(3):250-5.
35. Shurman J. Bilateral Hypertrophy of the Coronoid Processes. *Anesthesiology* Apr 1975; 42:491–492.
36. Leonardi R, Sorge G, Caltabino M. Bilateral hyperplasia of the mandibular coronoid processes associated with the nevoid basal cell carcinoma syndrome in an Italian boy. *Br Dent J.* 2001 Apr 14;190(7):349-50.
37. Satoh K, Ohno S, Aizawa T, Imamura M, Mizutani H. Bilateral coronoid hyperplasia in an adolescent: report of a case and review of the literature. *J Oral Maxillofac Surg.* Feb 2006;64(2):334-8.
38. Huang W, Akashi M, Nishio T, Negi N, Kimoto A, Hasegawa T. Can four-dimensional computed tomography support diagnosis and treatment planning?: a case report before and after coronoidectomy. *Oral Maxillofac Surg.* Dec 2020;24(4):515-520.
39. Takahashi A, Hao-Zong W, Murakami S, Kondoh H, Fujishita M, Fuchihata H. Diagnosis of coronoid process hyperplasia by three-dimensional computed tomographic imaging. *Dentomaxillofac Radiol.* Aug 1993;22(3):149-54.
40. Ribeiro da Silva J, Pereira R.D.S, Águeda C, Nunes P.M, Marin C, Hochuli-Vieira E. Bilateral Coronoid Hyperplasia in a 43-Year-Old Patient Treated With Intraoral Coronoidectomy. *J Craniofac Surg.* Jun 2017;28(4):e402-e403.
41. Orabona G.D, Abbate V, Maffia F, Sani L, Romano A, Maglitto F, et al, Bilateral coronoid hyperplasia: A case report of an intraoral endoscopically assisted coronoidectomy with CAD/CAM cutting guides. *Oral and Maxillofacial Surgery Cases.* Sep 2022;8(3):100267.
42. Praal F.R. Limitation of mandibular movement due to bilateral mandibular coronoid process enlargement. *J Oral Maxillofac Surg.* Aug 1984;42(8):534-6.
43. Kreutz R.W, Sanders B. Bilateral coronoid hyperplasia resulting in severe limitation of mandibular movement. Report of a case. *Oral Surg Oral Med*

- Oral Pathol. Nov 1985;60(5):482-4.
44. Shultz R.E, Theisen F.C. Bilateral coronoid hyperplasia. Report of a case. Oral Surg Oral Med Oral Pathol. Jul 1989;68(1):23-6.
 45. Kraut R.A. Bilateral coronoid hyperplasia: Report of two cases, Journal of Oral and Maxillofacial Surgery. Aug 1985;43(8):612-4.
 46. Hall R.E, Orbach S, Landesberg R. Bilateral hyperplasia of the mandibular coronoid processes: A report of two cases, Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology. Feb 1989;67(2):141-5.
 47. Hönig J.F, Merten H.A, Korth O.E, Halling F. Coronoid process enlargement. Dentomaxillofac Radiol. May 1994;23(2):108-10.
 48. Ferro M.F, Sanromán J.F, Gutierrez J.S, López A.C, de Sánchez L, Pérez A.E. Treatment of bilateral hyperplasia of the coronoid process of the mandible. Presentation of a case and review of the literature. Med Oral Patol Oral Cir Bucal. 2008 Sep 1;13(9):E595-8.
 49. Galiè M, Consorti G, Tieghi R, Denes S.A, Fainardi E, Schmid J.L, et al. Early surgical treatment in unilateral coronoid hyperplasia and facial asymmetry. J Craniofac Surg. Jan 2010;21(1):129-33.
 50. Ghazizadeh M, Sheikhi M, Salehi M.M, Khaleghi A. Bilateral coronoid hyperplasia causing painless limitation of mandibular movement. Radiol Case Rep. 2017 Dec 29;13(1):112-117.
 51. Pereira R.M.A, Helvécio M.Jr, Rodrigues V.C, Campos G.S, Bizarria V.D, Mascarenhas GM. Surgical Treatment of a Severe Bilateral Coronoid Process Hyperplasia with 5-Year Follow-Up. Int J Dentistry Oral Sci. 2020;7(7):781-784.
 52. Colquhoun A, Cathro I, Kumara R, Ferguson M.M, Doyle T.C.A. Bilateral coronoid hyperplasia in two brothers. Dentomaxillofac Radiol. Mar 2002;31(2):142-6.
 53. Tieghi R, Galiè M, Piersanti L, Clauser L. Bilateral hyperplasia of the coronoid processes: clinical report. J Craniofac Surg. Jul 2005 Jul;16(4):723-726.
 54. Isberg A, Isacsson G, Nah K.S. Mandibular coronoid process locking: A prospective study of frequency and association with internal derangement of the temporomandibular joint, Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology. Mar 1987;63(3):275-9.
 55. Macleod A.W.G. Limitation of Mandibular Opening Due to Enlarged Coronoid Processes. *Australian Dental Journal*. Apr 1987;32(2):120-5.
 56. Lucaya J, Herrera M, Vera J. Unilateral hyperplasia of the coronoid process in a child: a cause of restricted opening of the mouth. Radiology. Aug 1982;144(3):528.
 57. Tucker M.R, Guilford W.B, Howard C.W. Coronoid process hyperplasia causing restricted opening and facial asymmetry. Oral Surg Oral Med Oral Pathol. Aug 1984;58(2):130-2.

58. Sleeman D, Warren E, McAuliffe M. Unilateral coronoid hyperplasia associated with early childhood facial trauma: a case presentation. *J Ir Dent Assoc.* 2012;58(4):212-214.
59. Bramley P.A, Norman J.E. Secondary enlargement of the mandibular coronoid process. *Br J Surg.* Jun 1972;59(6):426-429.
60. Bayar G.R, Akcam T, Gulses A, Sencimen M, Gunhan O. An excessive coronoid hyperplasia with suspected traumatic etiology resulting in mandibular hypomobility. *Cranio.* Apr 2012;30(2):144-9.
61. Baraldi C.E, Martins G.L, Puricelli E. Pseudoankylosis of the temporomandibular joint caused by zygomatic malformation. *Int J Oral Maxillofac Surg.* Jul 2010;39(7):729-32.
62. Hoseini Zarch S.H, Bagherpour A, Javadian Langaroodi A, Ahmadian Yazdi A, Safaei A. Evaluation of the accuracy of panoramic radiography in linear measurements of the jaws. *Iran J Radiol.* Sep 2011;8(2):97-102.
63. Piedra I. The Levandoski Panoramic Analysis in the diagnosis of facial and dental asymmetries. *J Clin Pediatr Dent.* 1995;20(1):15-21.
64. Kubota Y, Takenoshita Y, Takamori K, Kanamoto M, Shirasuna K. Levandoski panoramic analysis in the diagnosis of hyperplasia of the coronoid process. *Br J Oral Maxillofac Surg.* Oct 1999;37(5):409-11.
65. Erdem S, Erdem S. Investigation of coronoid process hyperplasia using Levandoski analysis on panoramic radiographs. *World J Radiol.* 2022 May 28;14(5):107-113.
66. Zhong S.C, Xu Z.J, Zhang Z.G, Zheng Y.H, Li T.X, Su K. Bilateral coronoid hyperplasia. Jacob disease on right and elongation on left. Report of a case and literature review. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* Mar 2009;107(3):e64-7.
67. Acharya P, Stewart A, Naini F.B. Coronoid impingement syndrome: literature review and clinical management. *Maxillofac Plast Reconstr Surg.* 2017 May 5;39(1):11.
68. Starch-Jensen T, Kjellerup A.D. Bilateral Elongated Mandibular Coronoid Process and Restricted Mouth Opening: A Case Report. *Open Dent J.* 2017 Dec 27;11:670-678.
69. Isberg A, Eliasson S. A cephalometric analysis of patients with coronoid process enlargement and locking. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* Jan 1990;97(1):35-40.
70. Pregariz M, Fugazzola C, Consolo U, Andreis I.A, Beltramello A, Gotte P. Computed tomography and magnetic resonance imaging in the management of coronoid process hyperplasia: review of five cases. *Dentomaxillofac Radiol.* Jul 1998;27(4):215-20.
71. Khadembaschi D, Arvier J, Beech N, Dolan D, McGill J. Successful management of severe coronoid process hyperplasia in a patient with mucopolysaccharidosis VI: a case report. *J Surg Case Rep.* 2020 Jan 13;2020(1):rjz388.

72. Wenghoefer M, Martini M, Allam J.P, Novak N, Reich R, Bergé S.J. Hyperplasia of the coronoid process in patients with ankylosing spondylitis (Bechterew disease). *J Craniofac Surg.* Jul 2008;19(4):1114-8.
73. Izumi M, Isobe M, Toyama M, Arijji Y, Gotoh M, Naitoh M, Kurita K, Arijji E. Computed tomographic features of bilateral coronoid process hyperplasia with special emphasis on patients without interference between the process and the zygomatic bone. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* Jan 2005 ;99(1):93-100.
74. Van Hoof R.F, Besling W.F.J, Coronoid process enlargement, *British Journal of Oral Surgery*, 1973 Mar;10(3):339-48.
75. Stopa Z, Wanyura H, Kowalczyk P, Coronoid-condylar index in assessing of mandibular coronoid hyperplasia. Preliminary results. *Adv Med Sci.* 2013;58(2):429-33.
76. Chang C.C, Allori A.C, Wang E, Fariña R, Warren S.M, Grayson B.H, McCarthy J.G. A quantitative three-dimensional analysis of coronoid hypertrophy in pediatric craniofacial malformations. *Plast Reconstr Surg.* Feb 2012;129(2):312e-318e.
77. Wallender A, Ahson I, Steinberg B. Neonatal Coronoid Hyperplasia: A Report of a Case and Concepts to Promote Early Diagnosis and Treatment. *J Oral Maxillofac Surg.* Aug 2015;73(8):1615.e1-7.
78. Wang W.H, Xu B, Zhang B.J, Lou H.Q. Temporomandibular joint ankylosis contributing to coronoid process hyperplasia. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2016;45(10):1229-1233.
79. Yoshida H, Sako J, Tsuji K, Nakagawa A, Inoue A, Yamada K, Morita S. Securing the coronoid process during a coronoidotomy. *Int J Oral Maxillofac Surg.* Feb 2008;37(2):181-2.
80. Fan H, Lv X, Shi J, Hu J, Luo E. One-stage treatment to osteochondroma of the coronoid process and secondary facial asymmetry with coronoidectomy and reduction malarplasty: a case report and literature review. *J Oral Maxillofac Surg.* 2014 Sep;72(9):1870.e1-1870.e13.
81. Saikrishna D, Das A, Jha C. Management of a case of osteoma of coronoid: A rare case report. *Natl J Maxillofac Surg.* 2021 May-Aug;12(2):276-279.
82. Emekli U, Aslan A, Onel D, Çizmeçi O, Demiryont M. Osteochondroma of the coronoid process (Jacob's disease). *J Oral Maxillofac Surg.* 2002 Nov;60(11):1354-6.
83. Lan T, Liu X, Liang P.S, Tao Q. Osteochondroma of the coronoid process: A case report and review of the literature. *Oncol Lett.* 2019 Sep;18(3):2270-2277.
84. Pons J, Duboscq J, Sadania J. Jacob, l'anatomiste. Communication présentée à la séance du 22 février 1986 de la Société française d'histoire de la médecine.
85. Losa-Muñoz P.M, Burgueño-García M, González-Martín-Moro J, Sánchez-

- Burgos R. Osteochondroma of coronoid process: a rare etiology of jacob disease. *Craniomaxillofac Trauma Reconstr.* Dec 2014;7(4):306-9.
86. Choi J.G, Kim S.Y, Perez-Atayde A.R, Padwa B.L. Bilateral coronoid process hyperplasia with pseudocartilaginous joint formation: Jacob disease. *J Oral Maxillofac Surg.* Feb 2013;71(2):316-21
 87. Peacock Z.S, Resnick C.M, Faquin W.C, Kaban L.B. Accessory mandibular condyle at the coronoid process. *J Craniofac Surg.* 2011;22(6):2168-71.
 88. Gómez M, Mejia-Ortega L, Hernández-Andara A, Ortega-Pertuz A.I, Villarroel-Dorrego M. Chronic mandibular hypomobility related to a unilateral accessory condyle. A case report. *Cranio.* 3 juill 2020;1-7.
 89. Stringer D.E, Chatelain K.B, Tandon R. Surgical Treatment of Jacob's Disease: A Case Report Involving an Osteochondroma of the Coronoid Process. *Case Rep Surg.* 2013;2013:253740.
 90. Gopinath D, Hui L.M, Veettil S.K, Balakrishnan Nair A, Maharajan M.K. Comparative Efficacy of Interventions for the Management of Oral Submucous Fibrosis: A Systematic Review and Network Meta-Analysis. *J Pers Med.* Aug 2022;12(8):1272.
 91. André M. Limitation de l'ouverture buccale: étiologies, diagnostiquer le caractère transitoire ou permanent, conduite à tenir. *Sciences du vivant [q-bio]*. 2012. hal-01739021. [Thèse d'exercice]. Université Henri Poincaré – Nancy I. Nancy, France
 92. Avis V. The relation of the temporal muscle to the form of the coronoid process. *Am J Phys Anthropol.* 1959;17(2):99-104.
 93. Soni N.N, Malloy R.B. Effect of removal of the temporal muscle on the coronoid process in guinea pigs: quantitative triple fluorochrome study. *J Dent Res.* 1974;53(2):474-480.
 94. Sarnat B.G, Engel M.B. A serial study of mandibular growth after removal of the condyle in the Macaca rhesus monkey. *Plast Reconstr Surg.* 1951;7(5):364-380.
 95. Murakami K, Yokoe Y, Yasuda S, Tsuboi Y, Iizuka T. Prolonged mandibular hypomobility patient with a "square mandible" configuration with coronoid process and angle hyperplasia. *Cranio.* 2000;18(2):113-119.
 96. Gerbino G, Bianchi S.D, Bernardi M, Berrone S. Hyperplasia of the mandibular coronoid process: long-term follow-up after coronoidotomy. *J Craniomaxillofac Surg.* 1997;25(3):169-173.
 97. Yamaguchi T, Komatsu K, Yura S, Totsuka Y, Nagao Y, Inoue N. Electromyographic activity of the jaw-closing muscles before and after unilateral coronoidectomy performed on a patient with coronoid hyperplasia: a case study. *Cranio.* 1998;16(4):275-282.
 98. Puche M, Guijarro-Martínez R, Pérez-Herrezuelo G, Miragall L, Iglesias M.E, Martínez-Costa C. The hypothetical role of congenital hypotonia in the development of early coronoid hyperplasia. *J Craniomaxillofac Surg.* 2012;40(6):e155-e158.

99. Kumar P, Singh V, Agrawal A, Bhagol A, Bali R. Incremental increase in percentage mouth opening after coronoidectomy in temporomandibular joint ankylosis. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2015;44(7):859-863.
100. Van Hoof R.F, Besling W.F. Coronoid process enlargement. *Br J Oral Surg.* 1973;10(3):339-348.
101. Javid B. Unilateral hyperplasia of the coronoid process of the mandible: Case report, *International Journal of Oral Surgery.* 1981;10(2):145-147.
102. Macleod A.W.G. Limitation of Mandibular Opening Due to Enlarged Coronoid Processes. *Australian Dental Journal.* 1987 ;32(2):120-25.
103. Smyth A.G, Wake M.J. Recurrent bilateral coronoid hyperplasia: an unusual case. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 1994;32(2):100-104.
104. Rowe N.L. Bilateral developmental hyperplasia of the mandibular coronoid process. A report of two cases. *Br J Oral Surg.* Nov 1963;1:90-104
105. Lee S.T, Chung I.K. Severe trismus due to bilateral coronoid process hyperplasia in growth hormone therapy patient: a case report. *JKAOMS.* 2012/08/30 éd. Août 2012;38(4):249-54.
106. Khandavilli S.D, Pattni N, Naredla P.R, Williams R. First case of bilateral coronoid hyperplasia in monozygotic twin sisters-a new aetiological perspective? *Oral Maxillofac Surg.* 2016;20(4):441-443.
107. Leonardi R, Sorge G, Caltabino M. Bilateral hyperplasia of the mandibular coronoid processes associated with the nevoid basal cell carcinoma syndrome in an Italian boy. *Br Dent J.* 2001;190(7):349-350.
108. Balkin D.M, Chen I, Oberoi S, Pomerantz J.H. Bilateral Coronoidectomy by Craniofacial Approach for Hecht Syndrome-Related Trismus. *J Craniofac Surg.* Sep 2015;26(6):1954-6.
109. Yeom H.G. Craniometaphyseal dysplasia: Report of 2 cases with an emphasis on panoramic imaging features. *Imaging Sci Dent.* Dec 2018;48(4):283-287.
110. Trindade P.A.K, Bueno P.M, Scomparin L, Marzano-Rodrigues M.N, Trindade-Suedam I.K. The role of double-step advancement genioplasty and bilateral coronoidectomy in Nager Syndrome: A case report. *Spec Care Dentist.* 2021;41(4):512-518.
111. Coleman M, de Kruijff M, Jones S, Bruce I, Kalantzis A. Coronoid process hyperplasia as a cause of reduced mouth opening capacity in children with mucopolysaccharidoses. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery.* 1 déc 2018;56(10):e15-6.
112. Turk A.E, McCarthy J.G, Nichter L.S, Thorne C.H. Moebius syndrome: the new finding of hypertrophy of the coronoid process. *J Craniofac Surg.* Jan 1999;10(1):93-6
113. Ilguy M, Kursoglu P, Ilguy D. Three cases of elongated mandibular coronoid process with different presentations. *Iran J Radiol.* Jan 2014;11(1):e4031.

114. De Almeida Neto L.F, Marcelino K.P, Barbosa G.A.S, de Macêdo F.C, Dantas W.R.M, Dantas E.M, Almeida et al. Multidisciplinary treatment of Hyperplasia of the Coronoid Process. *Research, Society and Development*. 2020;9(9), e256997375
115. Jaskolka M.S, Eppley B.L, van Aalst JA. Mandibular coronoid hyperplasia in pediatric patients. *J Craniofac Surg*. Jul 2007;18(4):849-54.
116. Newaskar V, Idrees F, Patel P. Unilateral coronoid hyperplasia treated by coronoidectomy using a transzygomatic approach. *Natl J Maxillofac Surg*. 2012 Jul;3(2):195-8.
117. d'Apuzzo F, Minervini G, Grassia V, Rotolo R.P, Perillo L, Nucci L. Mandibular Coronoid Process Hypertrophy: Diagnosis and 20-Year Follow-Up with CBCT, MRI and EMG Evaluations. *Applied Sciences*. 2021; 11(10):4504.
118. Balcunas A, Gallimore R. Bilateral Coronoid Hyperplasia. *Dentomaxillofac. Radiol*. 1985 14:41-44.
119. Kursoglu P, Capa N. Elongated mandibular coronoid process as a cause of mandibular hypomobility. *Cranio*. 2006 Jul;24(3):213-6.
120. Strojan P, Hutcheson K.A, Eisbruch A, Beitler J.J, Langendijk J.A, Lee A.W.M et al. Treatment of late sequelae after radiotherapy for head and neck cancer. *Cancer Treat Rev*. 2017 Sep;59:79-92.
121. Jiang Z, Long X, Ke J, Cai H, Fang W, Meng Q. The Regrowth of Mandibular Coronoid Process After Coronoidectomy: A Retrospective Analysis of 57 Cases. *J Oral Maxillofac Surg*. 2022 Jan;80(1):151-161.
122. Heffez L.B. The Inverted Coronoid-Ramus Graft for Condylar Reconstruction. *J Oral Maxillofac Surg*. Jun 2019;77(6):1315.e1-1315.e19.
123. Chen S, He Y, An J.G, Zhang Y. Recurrence-Related Factors of Temporomandibular Joint Ankylosis: A 10-Year Experience. *J Oral Maxillofac Surg*. Dec 2019;77(12):2512-2521.
124. Sabhlok S, Waknis P.P, Gadre K.S. Applications of coronoid process as a bone graft in maxillofacial surgery. *J Craniofac Surg*. 2014;25(2):577-80.
125. Robiony M, Casadei M, Costa F. Minimally invasive surgery for coronoid hyperplasia: endoscopically assisted intraoral coronoidectomy. *J Craniofac Surg*. 2012 Nov;23(6):1838-40.
126. Perry M, Holmes S. The Coronal Flap. 2014. Chap13;565-589. In: Perry, M, Holmes S. (eds) *Atlas of Operative Maxillofacial Trauma Surgery*. Springer, London.
127. Frodel J.L, Marentette L.J. The coronal approach. Anatomic and technical considerations and morbidity. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. Feb 1993;119(2):201-7; discussion 140.
128. Macleod A.W.G. Regrowth of mandibular coronoid processes. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 1991 Nov;72(5):632-3.

129. Macleod A.W.G. Limitation of mandibular opening due to enlarged coronoid processes. *Australian Dental Journal*. 1987;32(2):120-5.
130. Chen C.M, Chen C.M, Ho C.M, Huang I.Y. Gap coronoidotomy for management of coronoid process hyperplasia of the mandible. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2011 Dec;112(6):e1-4.
131. Yura S, Ohga N, Ooi K, Izumiyama Y. Mandibular coronoid hyperplasia: a case report. *Cranio*. 2009 Oct;27(4):275-9.
132. Warwas F.B, Wiedemeyer V, Kramer F.J, Heim N. Trismus Due to Hyperplastic Coronoid Process: Series of Five Cases and Review of Literature. *J Craniofac Surg*. 2021 Nov-Dec 01;32(8):2798-2801.
133. Gibbons A.J, Abulhoul S. Use of a Therabite appliance in the management of bilateral mandibular coronoid hyperplasia. *Br J Oral Maxillofac Surg*. 2007 Sep;45(6):505-6.
134. Kamstra J.I, Roodenburg J.L, Beurskens C.H, Reintsema H, Dijkstra P.U. TheraBite exercises to treat trismus secondary to head and neck cancer. *Support Care Cancer*. 2013 Apr;21(4):951-7.
135. Charters E, Dunn M, Cheng K, Aung V, Mukherjee P, Froggatt C, Dusseldorp Jr, Clark Jr. Trismus therapy devices: A systematic review. *Oral Oncol*. 2022 Mar;126:105728.
136. HAS • AVIS SUR LES DISPOSITIFS MEDICAUX • THERABITE • Dispositif de réhabilitation de la mobilité mandibulaire. Renouvellement d'inscription. Mai 2021.
137. Santiago-Rosado LM, Lewison CS. Trismus. 2021 Nov 24. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 Jan–
138. Farronato M, Lucchina A.G, Mortellaro C, Fama A, Galbiati G, Farronato G, Maspero C. Bilateral Hyperplasia of the Coronoid Process in Pediatric Patients: What is the Gold Standard for Treatment? *J Craniofac Surg*. 2019 Jun;30(4):1058-1063.
139. Fabié L, Boutault F, Gas C, Paoli JR. Neonatal bilateral idiopathic hyperplasia of the coronoid processes: case report. *J Oral Maxillofac Surg*. 2002 Apr;60(4):459-62.
140. Monevska D.P, Benedetti A, Popovski V, Naumovski S, Grcev A, Bozovic S, Stamoski A. Mandibular Movement Restoration in a Child with Bilateral Coronoid Hyperplasia: A Case Report. *Open Access Maced J Med Sci*. 2016 Jun 15;4(2):293-5.
141. Mano T, Ueyama Y, Koyama T, Nishiyama A, Matsumura T. Trismus due to bilateral coronoid hyperplasia in a child: case report. *J Oral Maxillofac Surg*. 2005 Mar;63(3):399-401.

Index des figures

Figure 1. Illustration d'une vue latérale de la mandibule [13] (modifiée).....	10
Figure 2. Photographie d'un crâne en vue latérale [16].....	10
Figure 3. Illustration d'une vue latérale du muscle temporal [13] (modifiée).....	11
Figure 4. Illustration d'une vue latérale du muscle masséter [13].....	12
Figure 5. Illustration d'une vue latérale des rameaux terminaux du nerf facial [13] (modifiée).....	13
Figure 6. Photographies exobuccales de face (à gauche) et vue de dessous (à droite) montrant une asymétrie faciale importante chez un patient de 22 ans présentant une hyperplasie coronoïde droite avancée [47].....	15
Figure 7. Radiographie panoramique montrant des processus coronoïdes droit et gauche hyperplasiques (source: Service d'Odontologie - CHU de Lille).....	16
Figure 8. Tracé de l'analyse de Levandoski sur une radiographie panoramique [65].....	17
Figure 9. Coupe sagittale d'un examen de tomodensitométrie montrant un processus coronoïde hyperplasique (source : CHU de Lille).....	20
Figure 10. Coupe frontale d'un examen de tomodensitométrie montrant une hyperplasie coronoïde bilatérale, les processus s'étendant au-dessus des arcades zygomatiques [71].	20
Figure 11. Vues latérales gauche (A) et droite (B) d'une reconstruction 3D d'un examen de tomodensitométrie, montrant une hyperplasie bilatérale des processus coronoïdes [26].....	20
Figure 12. Vues latérales droite (A) et gauche (B) d'une reconstruction 3D d'un examen de tomodensitométrie réalisé au maximum d'ouverture, montrant un conflit entre les processus coronoïdes et les faces postérieures des os zygomatiques [24].....	21
Figure 13. Coupe transversale d'un examen de tomodensitométrie au maximum d'ouverture chez une patiente présentant une hyperplasie des processus coronoïdes associée à une limitation d'ouverture, montrant une absence de contact entre le processus et l'arcade zygomatique [73].....	21
Figure 14. Les différentes formes du processus coronoïde selon Izumi et al. [73].....	22
Figure 15. Coupe transversale de tomodensitométrie, mettant en évidence des appositions osseuses bilatérales sur les bords médiaux des arcades zygomatiques [71].....	23
Figure 16. Reconstitution 3D de tomodensitométrie réalisée au maximum d'ouverture, mettant en évidence une apposition osseuse sur la face postérieure de l'os zygomatique droit [25].....	23
Figure 17. Coupe transversale de tomodensitométrie 4D mettant en évidence le contact entre le muscle temporal et l'os zygomatique [38].....	24
Figure 18. à gauche: Détermination des points et des lignes sur une projection latérale d'un modèle mandibulaire à droite: tracés chez un patient présentant une hyperplasie coronoïde [75].....	25
Figure 19. Tracé des différents points et plans dans le logiciel pour le calcul des mesures [78].	27
Figure 20. A gauche, coupe sagittale de tomodensitométrie centrée sur le processus coronoïde droit, mettant en évidence la forme de champignon. A droite, photographie post-opératoire montrant l'ostéochondrome réséqué [83].....	30
Figure 21. A gauche, coupe sagittale de tomodensitométrie centré sur le processus coronoïde gauche. A droite, photographie post-opératoire montrant l'ostéome réséqué [81].....	30

Figure 22. Coupe transversale d'un examen de tomodensitométrie montrant un ostéochondrome du processus coronoïde gauche dans le cadre d'une maladie de Jacob [89].....	31
Figure 23. Hauteur du processus coronoïde par rapport à l'arcade zygomatique selon Izumi et al. [73].....	40
Figure 24. Reconstitution 3D d'un examen de tomodensitométrie. On observe un processus coronoïde hyperplasique considéré comme « haut » selon Izumi et al. [114].....	40
Figure 25. Photographie endobuccale per-opératoire montrant un tracé d'incision vestibulaire [33].....	45
Figure 26. Photographie endobuccale per-opératoire montrant le bord antérieur du ramus ainsi que le processus coronoïde exposé [68].....	45
Figure 27. Photographie endobuccale per-opératoire, montrant l'utilisation d'une fraise à os pour découper le processus [3].....	46
Figure 28. Photographie endobuccale per-opératoire d'une ostéotomie basse après découpe à la scie oscillante [68].....	46
Figure 29. Photographie endobuccale per-opératoire, montrant l'exérèse du processus coronoïde [51].....	46
Figure 30. Photographie per-opératoire, montrant le ramus après que la coronoïdectomie ait été réalisée [51].....	46
Figure 31. Photographie per-opératoire montrant un fil métallique passé dans un trou réalisé dans le processus coronoïde droit [27].....	47
Figure 32. Photographie post-opératoire, mettant en évidence un fil passé au travers du trou réalisé dans le processus coronoïde [28].....	47
Figure 33. Photographie postopératoire montrant des ligatures métalliques attachées sur des minivis en titane fixées dans les processus coronoïdes [79]	47
Figure 34. Mesures au maximum d'ouverture buccale : pré-opératoire (à gauche), directement après la réalisation d'une coronoïdectomie bilatérale (au milieu) et 5 mois après l'opération (à droite) [51].....	48
Figure 35. Reconstitutions 3D d'examens de tomodensitométrie pré-opératoires (en haut) et post-opératoires (en bas) réalisés au maximum d'ouverture [24].....	48
Figure 36. On observe à droite le guide chirurgical imprimé après planification et simulation de l'ostéotomie sur une reconstitution mandibulaire en 3 dimensions [41].....	49
Figure 37. Photographies per-opératoires montrant un exemple de tracé d'incision, passant ici en arrière du tragus [126].....	50
Figure 38. Photographies per-opératoires montrant un exemple d'incision en « zig-zag » au niveau du cuir chevelu. Cette forme d'incision permet de favoriser la fermeture du site [126]	50
Figure 39. Photographies per-opératoires montrant différentes étapes de levée du lambeau de scalp [126].....	51
Figure 40. Photographie per-opératoire montrant l'incision du fascia temporal [126].....	51
Figure 41. Schéma d'une coupe frontale de la région temporo-zygomatique, montrant l'approche pour venir exposer l'arcade zygomatique [127] (modifiée).....	51
Figure 42. Photographie per-opératoire montrant l'arcade zygomatique sectionnée et écartée latéralement (Z) permettant d'exposer le processus coronoïde hyperplasique (marqué d'une	

étoile) [21]	52
Figure 43. Photographie per-opératoire montrant l'arcade zygomatique replacée dans sa position anatomique originelle et fixée avec des plaques en titane [116].....	52
Figure 44. Radiographies panoramiques centrées sur le côté gauche chez un même patient après une coronoïdectomie. On observe : [129](A) l'absence du processus après le soin (avec dislocation du condyle)(B) une néo-formation osseuse dans la région 6 mois plus tard (C) la repousse du processus coronoïde 1 an après.....	55
Figure 45. Reconstruction 3D de tomодensitométrie au maximum d'ouverture, mettant en évidence la reformation « par le haut » des processus coronoïdes à 8 mois. [37].....	55
Figure 46. Mesures pré-opératoire (à gauche) et post-opératoire (à droite) [114].....	56
Figure 47. Reconstruction 3D d'une tomодensitométrie post-opératoire [114].....	56
Figure 48. Schéma délimitant la portion osseuse qui sera retirée (lignes en pointillés) ainsi que la zone suffisante à exposer pour réaliser l'opération (en jaune) [130].....	57
Figure 49. Photographie post-opératoire montrant les bandes osseuses d'environ 4 mm d'épaisseur retirées avec le protocole de "gap coronoïdotomy" [130].....	57
Figure 50. Radiographies panoramiques centrées sur le processus coronoïde gauche chez un même patient. (a) pré-opératoire (b) 3 mois après la chirurgie (c) 9 mois après la chirurgie (d) 15 mois après la chirurgie. Le processus coronoïde semble s'être solidarisé au ramus dans une position plus postérieure [131].....	58
Figure 51. Examen de tomодensitométrie (à gauche) et reconstruction en 3 dimensions (à droite) mettant en évidence la solidarisation « décalée postérieurement » du processus coronoïde au ramus, 15 mois après l'opération [131].....	59
Figure 52. Kinésithérapie post-opératoire par interposition graduelle bidigitale (à droite) et d'abaisse-langues (à gauche) [33].....	61
Figure 53. Kinésithérapie post-opératoire avec l'aide d'un système intra-oral de type Darcissac [53].....	61
Figure 54. Kinésithérapie post-opératoire avec un système d'aide à l'ouverture buccale (HU-OSD) [131].....	61
Figure 55. Dispositif « Spring-Bite » pour le traitement post-opératoire d'une hyperplasie des processus coronoïdes [26].....	62
Figure 56. Illustration du système TheraBite® Jawmotion Rehabilitation System®™ 1	64
Figure 57. Photographie montrant l'utilisation du système Therabite® par un patient [133].....	64

Hyperplasie des processus coronoïdes. Orienter le Chirurgien-Dentiste du diagnostic à la prise en charge

Hippolyte ERNOULT. - p. (86) : ill. (57) ; réf. (141).

Domaines : Sciences fondamentales - Anatomie ; Chirurgie - Chirurgie maxillo-faciale

Mots clés Rameau : Mandibule ; Diagnostic ; Face - - Chirurgie

Mots clés MeSH : Mandibule ; Muscle temporal ; Maladies mandibulaires

Mots clés Libres : Processus coronoïde ; Hyperplasie ; Maladie de Langenbeck ; Limitation d'ouverture de bouche ; Trismus ; Constriction permanente des mâchoires ; Kinésithérapie oro-maxillo-faciale ; Chirurgien-dentiste

Résumé de la thèse :

L'hyperplasie des processus coronoïdes, également appelée maladie de Langenbeck, est une pathologie rare pouvant conduire progressivement à une véritable constriction permanente des mâchoires.

Si les patients ne présentent généralement aucune douleur, leur qualité de vie peut s'en retrouver impactée, ce qui les amène à consulter leur chirurgien-dentiste.

Cette thèse a pour objectif de centraliser les données relatives à l'hyperplasie des processus coronoïdes en étudiant sa physiopathologie, son épidémiologie ainsi que sa prise en charge, et permettra de voir le rôle que peut jouer le chirurgien-dentiste dans le parcours de soin du patient.

JURY :

Président : Monsieur le Professeur Thomas COLARD

Assesseurs : Madame le Docteur Mathilde SAVIGNAT
Monsieur le Docteur Xavier COUTEL
Monsieur le Docteur Maxime BEDEZ