

NANTES UNIVERSITÉ
UNITE DE FORMATION ET DE RECHERCHE D'ODONTOLOGIE

Année : 2024

N°

**L'hypercondylie mandibulaire : approche diagnostique
et thérapeutique**

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

Présentée et soutenue publiquement par :

Mlle Olivia CARBONNELLE



Le 19 décembre 2024, devant le jury ci-dessous

Président : Monsieur le Professeur Assem SOUEIDAN

Assesseur : Monsieur le Docteur Marc-Henri NIVET

Assesseur : Madame le Docteur Aoula LOLAH

Directeur de thèse : Monsieur le Docteur Stéphane RENAUDIN

	Présidente Pr. BERNAULT Carine
	Doyen Pr. SOUEIDAN Assem Vice-Doyens Pr GAUDIN Alexis (1 ^{er} vice-doyen) Pr LE GUEHENNEC Laurent (Pédagogie) Pr LESCLOUS Philippe (Recherche)

Professeurs des Universités - Praticiens Hospitaliers (x12)	
ALLIOT-LICHT Brigitte AMOURIQ Yves CHAUX Anne-Gaëlle GAUDIN Alexis LABOUX Olivier LE GUEHENNEC Laurent	LESCLOUS Philippe LOPEZ Serena PEREZ Fabienne RENARD Emmanuelle SOUEIDAN Assem WEISS Pierre

Professeur des Universités (x1)
BOULER Jean-Michel

Maitre de conférences (x1)
VINATIER Claire

Professeur Emérite (x1)
GIUMELLI Bernard

Enseignants Associés (x3)	
GUIHO Romain (Professeur Associé) LOLAH Aoula (MCU Associé)	ELMOUTAOUADIA ELIDRISSI Roukaya (Assistante Associée)

Maitres de conférences des Universités - Praticiens Hospitaliers (x19)	Chef de Clinique des Universités - Assistant des Hôpitaux des (x14)
AMADOR DEL VALLE Gilles ARMENGOL Valérie BLERY Pauline BODIC François CLOITRE Alexandra DAJEAN-TRUTAUD Sylvie ENKEL Bénédicte HASCOET Emilie HOORNAERT Alain HOUCHMAND-CUNY Madline JORDANA Fabienne MAITRE Yoann NIVET Marc-Henri PRUD'HOMME Tony RENAUDIN Stéphane RETHORE Gildas SERISIER Samuel STRUILLOU Xavier VERNER Christian	BECHINA Camille BLEU Oriane BOUILLAUD Inès CETINKAYA Volkan EVRARD Lucas GUILLET Eloïse IBN ATTYA Zakarie LEROY Camille LIEPPE Thibault LUCAS Juliette MORCEL Marion NEMIROVSKY Hervé QUEMARD Valentin REMAUD Thomas SIMON Shauna

Praticiens Hospitaliers Universitaires
CLOUET Roselyne

Praticiens Hospitaliers
DUPAS Cécile
HYON Isabelle

Par délibération, en date du 6 décembre 1972, le Conseil de la Faculté de Chirurgie Dentaire a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'il n'entend leur donner aucune approbation, ni improbation.

A Monsieur le Professeur Assem SOUEIDAN,

Doyen de l'UFR d'Odontologie

Professeur des Universités – Praticien Hospitalier

Docteur de Nantes Université

Habilité à diriger les recherches

Chef du département de Parodontologie

- NANTES -

Pour m'avoir fait l'honneur d'accepter la présidence de ce jury,

Pour votre disponibilité, votre écoute et votre engagement tout au long de ma formation,

Veillez trouver ici l'expression de mes sincères remerciements et de mon profond respect.

A Monsieur le Docteur Stéphane RENAUDIN

Maître de Conférences des Universités - Praticien Hospitalier

Docteur de Nantes Université

Chef du département d'Orthopédie Dento-Faciale

- NANTES -

Je souhaite vous exprimer toute ma reconnaissance pour l'honneur que vous me faites en dirigeant cette thèse.

Votre expertise, votre rigueur et la justesse de vos enseignements, tant cliniques que théoriques, ont été une source inestimable d'apprentissage tout au long de cet internat.

Je vous remercie pour votre disponibilité, votre investissement et votre engagement dans notre formation. Vous avez su me transmettre votre passion pour notre spécialité, ainsi que l'importance de l'exigence et de la formation continue pour offrir à nos patients des traitements de qualité.

C'est avec reconnaissance que je vous adresse ces mots, en témoignage de mon profond respect et de mes sincères remerciements pour l'accompagnement dont j'ai pu bénéficier.

A Monsieur le Docteur Marc-Henri NIVET

Maître de Conférences des Universités - Praticien Hospitalier

Docteur de Nantes Université

Département d'Orthopédie Dento-Faciale

- NANTES -

Je tiens à vous exprimer toute ma reconnaissance pour l'honneur que vous me faites de siéger dans ce jury,

Je tiens également à vous remercier pour vos précieux conseils, votre disponibilité et votre bienveillance, qui m'ont accompagné tout au long de cet internat. Votre expertise clinique, associée à votre gentillesse, a été une source constante de motivation et d'enrichissement.

Veillez recevoir l'expression de ma sincère reconnaissance et de mon profond respect.

A Madame le Docteur Aoula LOLAH

Maître de conférences des Universités associée

Département d'Orthopédie Dento-Faciale

- NANTES -

Je tiens à vous exprimer ma profonde gratitude pour avoir accepté de participer à ce jury.

Cette année passée à vos côtés a été particulièrement enrichissante. Votre spontanéité, votre disponibilité, votre bienveillance et votre motivation m'ont permis d'aborder cette troisième année et notre spécialité avec plus de sérénité. Vous avez su me donner confiance en moi et en mes traitements, et me transmettre l'importance d'une communication optimale avec mes patients.

Veillez recevoir l'expression de ma reconnaissance et de mes sincères remerciements.

TABLE DES MATIERES

1	INTRODUCTION	7
2	APPROCHE DIAGNOSTIQUE	8
2.1	DEFINITION	8
2.2	PHYSIOPATHOLOGIE	8
2.2.1	<i>Caractéristiques Histologiques</i>	9
2.2.2	<i>Etiopathogénie</i>	12
2.3	CLASSIFICATION	12
2.4	ÉVOLUTION	15
2.5	DEMARCHE DIAGNOSTIQUE.....	16
2.5.1	<i>Anamnèse</i>	17
2.5.2	<i>Examen clinique</i>	17
2.5.3	<i>Examen radiographique</i>	22
2.5.4	<i>Scintigraphie</i>	26
2.6	DIAGNOSTICS DIFFERENTIELS	29
2.6.1	<i>Les tumeurs condyliennes</i>	29
2.6.2	<i>L'hypocondylie</i>	30
2.6.3	<i>Les asymétries mandibulaires fonctionnelles</i>	30
2.6.4	<i>Les héli-hypertrophies faciales</i>	31
2.6.5	<i>Les héli-hypotrophies faciales</i>	31
2.6.6	<i>Acromégalie</i>	32
2.6.7	<i>Héli-hypertrophie massétérine</i>	32
3	APPROCHE THERAPEUTIQUE	33
3.1	APPROCHE ORTHOPEDIQUE HISTORIQUE	33
3.2	TRAITEMENT CHIRURGICAL.....	34
3.2.1	<i>La Condylectomie</i>	36
3.2.2	<i>Chirurgie Orthognathique</i>	41
3.3	ORTHODONTIE	42
4	CONCLUSION	43
	BIBLIOGRAPHIE	44
	TABLE DES ILLUSTRATION	50

1 Introduction

L'hypercondylie, aussi appelée hyperplasie condylienne, est une pathologie caractérisée par une croissance excessive du cartilage condylien. Elle se traduit par une augmentation de volume asymétrique, d'un condyle par rapport à son homologue controlatéral, pouvant survenir ou persister même après la fin de la croissance. Bien que bénigne et rare, elle représente l'une des anomalies condyliennes les plus fréquentes. Elle survient généralement entre 11 et 30 ans, avec une évolution imprévisible, alternant entre phases de stabilisation et réactivations.

Elle entraîne des répercussions esthétiques et fonctionnelles significatives comme une asymétrie marquée du tiers inférieur de la face, des compensations dentoalvéolaires maxillo-mandibulaires, des troubles occlusaux et des dysfonctionnements temporo-mandibulaires.

Un diagnostic précoce, notamment par les orthodontistes, est essentiel pour éviter la mise en place de traitements orthopédiques ou orthodontiques inappropriés et inefficaces. La connaissance approfondie de cette pathologie, de son évolution et des options thérapeutiques est primordiale pour les orthodontistes, souvent les premiers professionnels consultés. Leur rôle est d'organiser et de coordonner une prise en charge adaptée.

2 Approche diagnostique

2.1 Définition

L'hypercondylie (HC) est une pathologie rare de l'articulation temporo-mandibulaire, caractérisée par un excès de croissance de l'une des couches cartilagineuses du condyle mandibulaire, entraînant une augmentation de la taille et du volume de celui-ci (1). Elle peut être définie comme une hyperactivité du centre de croissance d'un condyle mandibulaire par rapport au condyle opposé, provoquant une asymétrie progressive. Elle fut initialement décrite par Robert Adams en 1836 comme un hyper-développement de la mandibule, entraînant des troubles fonctionnels et esthétiques (2). Exceptionnellement, les deux condyles peuvent être atteints (3).

Il s'agit d'une affection idiopathique, auto-limitante, non néoplasique, initialement observée entre 11 et 30 ans, mais dernièrement décrite entre 11 et 80 ans (4). Aucune corrélation n'a été établie entre l'âge d'apparition et le type ou la gravité de la pathologie. La répartition des cas d'hypercondylies par sexe est incertaine. Alors qu'Obwegeser et Makek (5) ont observé une distribution égale entre hommes et femmes, des études plus récentes et des méta-analyses internationales indiquent un sexe-ratio à prédominance féminine de 69% (6). Il n'existe pas de côté préférentiellement atteint (7).

Les déformations faciales asymétriques et les malocclusions sont des conséquences de l'hypercondylie. En effet, l'hypercondylie peut affecter la morphologie de la mandibule, et indirectement celle du maxillaire (1). En général il n'y a pas de douleurs associées au condyle touché, bien que des bruits articulaires, des dysfonctions articulaires et une déviation du chemin d'ouverture buccale du côté controlatéral soient décrits (8,9).

2.2 Physiopathologie

L'hypercondylie se caractérise par une croissance condylienne excessive, progressive, indépendante et imprévisible. Le condyle mandibulaire est essentiel à la croissance de la mandibule, influençant à la fois l'articulation temporo-mandibulaire et, de manière plus générale, la forme entière de la mandibule.

Delaire le définit comme un centre de croissance mixte ou intermédiaire (10). Il est, à la fois, un centre primaire de croissance, car sous la dépendance de facteurs hormonaux et génétiques ; il possède un potentiel de croissance propre (3,11). Il est aussi, principalement, un centre secondaire de croissance car influencé par des sollicitations fonctionnelles loco-régionales telles que :

- des facteurs extrinsèques locaux, comme l'activité musculaire du ptérygoïdien latéral qui stimule l'activité pré-chondroblastique en provoquant l'augmentation du taux sanguin de l'hormone somatotrope ;
- des facteurs régionaux tels que la proprioception desmodontale ;
- des boucles de rétroactions locales négatives : la multiplication des pré-chondroblastes est freinée par les chondroblastes fonctionnels (12).

L'ensemble de ces facteurs a pour but un ajustement le plus fin possible de la croissance condylienne afin d'obtenir une harmonie squelettique maxillo- mandibulaire (3).

D'après Delaire, l'hypercondylie serait liée à une **hyper-réceptivité** des cellules du cartilage condylien entraînant une hyper-croissance dont l'axe s'effectue vers le haut et en arrière, conservant la direction de croissance physiologique du condyle. La destruction précoce de ce centre de croissance pathologique empêche l'apparition de déformations secondaires.

2.2.1 Caractéristiques Histologiques

La croissance du condyle, fibrocartilage secondaire, est régulée au niveau de la couche **fibreuse** de la coiffe cartilagineuse où l'on retrouve les pré-chondroblastes. Ces derniers, en fonction des différentes sollicitations, peuvent proliférer ou au contraire rester quiescents. Cela permet au condyle de s'adapter à l'évolution de la denture.

Une fois activés, les pré-chondroblastes se différencient en chondroblastes puis en chondrocytes ; ils produisent alors un nouveau cartilage qui se transforme ensuite en os par érosion enchondrale secondaire. Pour une croissance harmonieuse, il faut impérativement un équilibre entre la prolifération cellulaire, la production de matrice cartilagineuse et l'ossification.

Dans un condyle normal, la prolifération du cartilage à partir de la couche fibreuse cartilagineuse et son remplacement par de l'os, cessent vers l'âge de 20 ans (13).

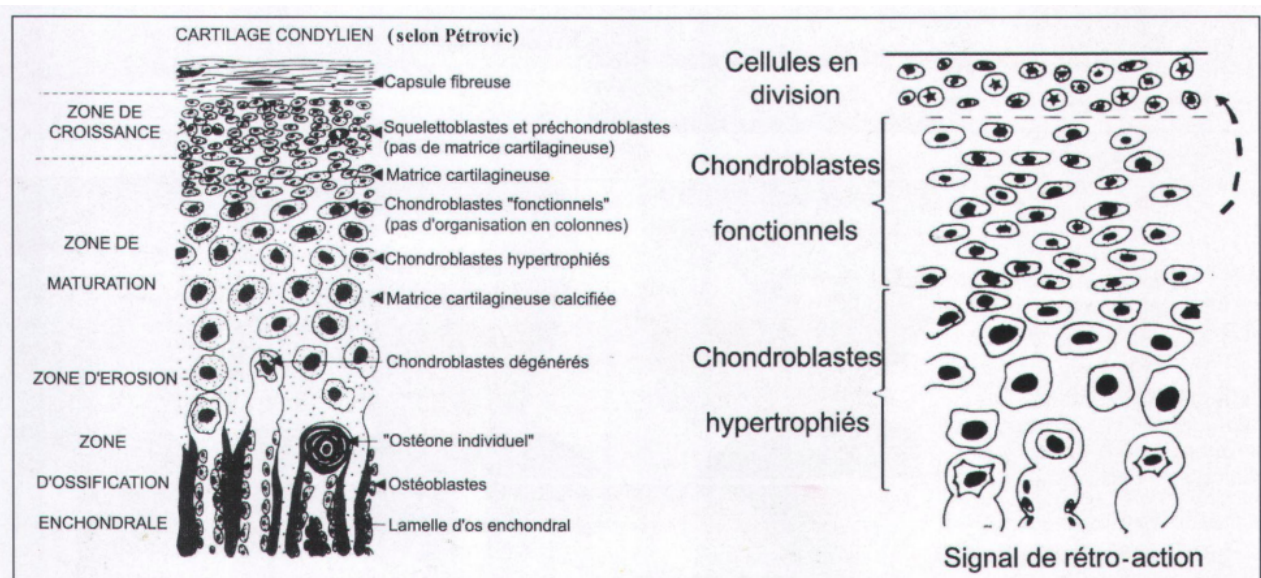


Figure 1 (12): Histophysiologie du cartilage condylien et des boucles de rétro-action négatives

Histologiquement, cinq couches sont distinguées au sein d'un cartilage condylien normal (figure 1):

- la zone articulaire externe, capsule fibreuse, où l'on retrouve les pré-chondroblastes quiescents,
- la zone de croissance : zone de prolifération où se divisent les pré-ostéoblastes et les pré-chondroblastes activés. Cette couche est à l'origine de la croissance du condyle ;
- la zone de maturation subdivisée en une couche chondroblastique fonctionnelle, qui synthétise la matrice cartilagineuse, et une couche chondroblastique hypertrophique plus interne où la matrice est en voie de calcification ;
- la zone d'érosion : le cartilage formé y est ossifié ;
- la zone d'ossification enchondrale.

L'hypercondylie est généralement attribuée à une activité persistante ou à la réactivation des cellules pré-cartilagineuses dans la **zone de croissance condylienne** (14), cette hypothèse est confirmée par des études in vitro (15).

L'analyse histologique de condyles pathologiques, atteints d'hypercondylie, (16,17) montre :

- une multiplication cellulaire accrue et un turn-over élevé dans la zone de croissance ;
- une couche chondroblastique fonctionnelle très active synthétisant une grande quantité de matrice cartilagineuse. Les chondroblastes s'hypertrophient rapidement et forment une couche **chondroblastique hypertrophique épaissie**.
- la matrice cartilagineuse ne peut plus être intégralement ossifiée : la zone d'érosion est peu active, voire inexistante ;
- la zone d'ossification enchondrale est anormale et caractérisée par la présence **d'îlots cartilagineux au sein de l'os enchondral** en raison d'une ossification insuffisamment rapide. Ces inclusions cartilagineuses sont le signe **pathognomonique** de l'hypercondylie.

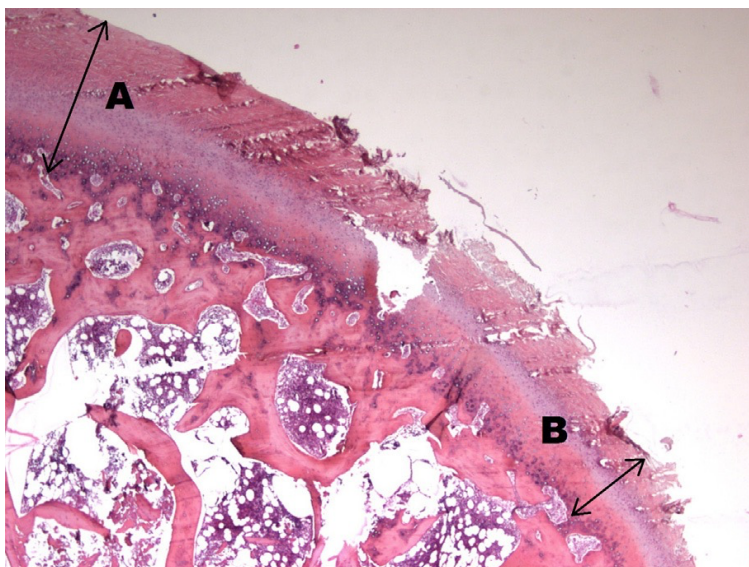


Figure 2(18) : Coupe histologique de la coiffe cartilagineuse d'un condyle mandibulaire atteint d'hypercondylie. On visualise la zone pathologique (A) au sein de laquelle on retrouve une augmentation de la couche des préchondroblastes caractéristique de l'hypercondylie. La zone (B) représente une zone saine. Coloration hématoxyline-éosine.

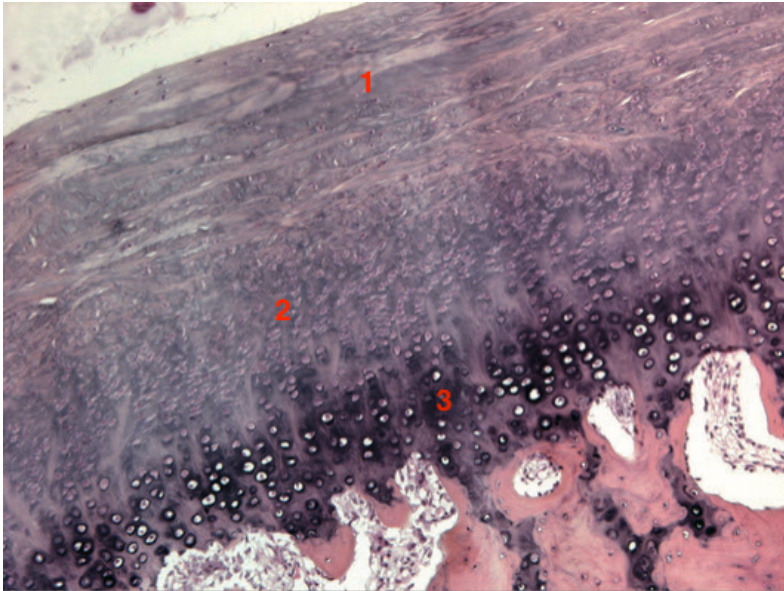


Figure 3(1) : Hypercondylie : couche cartilagineuse (1), couche proliférative (2), couche fibrocartilagineuse (3). Les îlots cartilagineux sont répartis dans l'os trabéculaire. Coloration hématoxyline-éosine.

Ainsi, l'équilibre entre la croissance cartilagineuse et l'ossification enchondrale est rompu dans les cas d'hypercondylie. **L'augmentation significative de l'épaisseur du cartilage** reflète ce **déséquilibre**, plutôt qu'une variation du taux de croissance. Cela est confirmé par les travaux d'Eslami (19) qui indiquent que des différences significatives sont observées uniquement dans la couche cartilagineuse des condyles pathologiques, par rapport aux condyles sains. L'os sous chondral est sain, on retrouve un **accroissement** excessif du nombre de cellules cartilagineuses **sans** réelles **anomalies structurales ou cellulaires retrouvées**. Des **îlots de cartilage** et des **prolongations en doigts de gants de tissu cartilagineux** dans l'os spongieux sous-chondral sont retrouvés. Cela fait la différence avec un cartilage normal dont la limite avec l'os sous-jacent est une ligne nette (6).

L'hyperactivité des pré-chondroblastes est intermittente, pouvant cesser pendant plusieurs années avant d'éventuellement se réactiver. Selon l'état de croissance, l'hypercondylie peut être classée en deux types : l'hypercondylie active et inactive (1,20).

Au sein des condyles atteints, Sloopweg et Müller ont retrouvé différentes caractéristiques histologiques, à partir desquelles ils ont proposé une classification comprenant 4 types histologiques d'hypercondylies (20) : le type I étant le plus léger et le type IV le plus grave en termes de taille condylienne et d'invasion tissulaire (21).

Cependant, dans la littérature, il n'existe pas de consensus clair sur les caractéristiques histopathologiques ni sur un processus de diagnostic histologique standardisé pour l'hypercondylie.

L'analyse histopathologique du condyle ne permet pas de confirmer ou d'exclure une hyperactivité condylienne active. Son principal intérêt réside dans la possibilité d'établir un **diagnostic différentiel** précis, en excluant des pathologies comme une **dysplasie** ou une **tumeur**. L'hypercondylie n'est pas une tumeur, car il n'y a pas d'anomalie cellulaire, elle n'est pas non plus une dysplasie puisque l'architecture histologique condylienne reste normale (18).

D'après une revue systématique de 2021 portant sur les résultats histologiques et les méthodes diagnostiques associées dans l'hypercondylie (8), les différences histologiques

semblent être principalement liées à l'âge de l'échantillon plutôt qu'à une description caractéristique de l'hypercondylie. Aucune association claire n'a été trouvée entre les résultats scintigraphiques/SPECT (méthode de référence aujourd'hui pour confirmer et décrire l'activité de l'hypercondylie) et un résultat histologique spécifique.

2.2.2 Etiopathogénie

L'étiopathogénie de l'hypercondylie est peu connue, mais peut être associée à différents facteurs étiologiques d'après la littérature (9,22).

Comme expliqué précédemment, la croissance condylienne étant dépendante de multiples facteurs, des étiologies générales et loco-régionales ont été recherchées, sans qu'aucune ne soit établie aujourd'hui. L'hypercondylie est un processus autonome et incontrôlé de prolifération des cellules pré-chondroblastiques qui composent la tête et/ou le col du condyle. La production cartilagineuse est dérégulée, probablement suite à un dysfonctionnement du signal de rétroaction négative (12).

Plusieurs facteurs de croissance, comme l'IGF-1, le BMP-2 et le TGF- β 1, semblent impliqués dans le développement d'une hypercondylie, en stimulant la prolifération des chondrocytes et en inhibant leur apoptose.

Des anomalies dans l'expression de certains gènes, tels que miR-15b, et une augmentation des facteurs pro-angiogéniques présents dans la synoviale, pourraient aussi jouer un rôle dans l'apparition et l'évolution de la pathologie (23–26).

L'identification de récepteurs d'hormones sexuelles dans et autour de l'ATM et l'apparition généralement pubertaire de l'hypercondylie suggèrent une influence hormonale comme étiologie.

Les autres facteurs causaux possibles pourraient être traumatiques, infectieux, héréditaires, intra-utérins ou d'hypervascularisation (13).

Selon Sloomweg & Müller (20), il existe une forme idiopathique chez l'adolescent et une conséquence réactive à une pathologie ou un traumatisme antérieur chez l'adulte (21).

Un cas chez des jumeaux monozygotes suggère l'influence de facteurs environnementaux (27), puisque seulement un des jumeaux était atteint d'hypercondylie.

2.3 Classification

Plusieurs Classifications ont été décrites (18). Certaines sont basées sur des arguments cliniques et sur l'asymétrie faciale observée (Obwegeser & Makek(5), Delaire(28), Nitzan(29)) tandis que d'autres s'appuient sur des critères histologiques (Sloomweg & Muller (20)).

Voici un aperçu des principales classifications présentes dans la littérature, bien que certaines semblent mélanger des entités physiopathologiques distinctes (1) en incluant d'autres pathologies que les hypercondylies dites « vraies ».

Obwegeser et Makek (30,31) en 1986, ont proposé une première classification, encore largement utilisée. Elle distingue trois formes principales :

- **L'élongation mandibulaire**, caractérisée par un déplacement **horizontal** de la mandibule et du menton vers le côté sain, sans altération de la hauteur du tiers inférieur du visage. On y retrouve un décalage des médianes inter-incisives sans modification du plan occlusal, mais avec un allongement du condyle sans augmentation volumique de l'unité condylienne. La croissance condylienne reste normale, contrairement aux formes décrites ci-dessous.
- **L'hyperplasie hémi-mandibulaire**, qui se manifeste par un développement excessif d'un côté de la mandibule, avec une augmentation du volume du condyle, du col, du ramus, ainsi que du corps mandibulaire. On y retrouve un excès de croissance **verticale** mandibulaire, avec parfois une béance postérieure du côté affecté.
- **La forme mixte**, qui combine les caractéristiques de l'élongation hémi-mandibulaire et de l'hyperplasie hémi-mandibulaire.

Delaire conteste cette classification. Il considère l'élongation mandibulaire plutôt comme une forme de latéro-mandibulie fonctionnelle, où l'allongement du condyle ne serait qu'une adaptation secondaire à une dysmorphose, souvent liée à des troubles fonctionnels comme la respiration buccale. Gola (32) la décrit aussi comme une hypercondylie « secondaire », où l'élongation du condyle compense une asymétrie mandibulaire préexistante.

En effet, un élément clé de l'hypercondylie est la présence d'îlots cartilagineux au sein de l'os spongieux sous-chondral, reflétant une hyper-croissance. Ces îlots sont particulièrement présents dans l'hyperplasie hémi-mandibulaire, tandis que dans l'élongation hémi-mandibulaire, la structure du cartilage et de l'os sous-chondral est **normale**. Cela explique **l'exclusion des élongations hémi-mandibulaires** du diagnostic **d'hypercondylie** par de nombreux auteurs.

Delaire (28,33,34) propose sa classification dans laquelle il distingue deux formes cliniques d'hypercondylie :

- les formes **verticales** qui présentent une inclinaison du plan d'occlusion et un excès vertical postérieur ;
- les formes **transversales** qui présentent une asymétrie plus marquée avec une déviation des médianes et du menton, des compensations dentoalvéolaires transversales, sans bascule significative du plan d'occlusion.

Nitzan (29) en 2008 distingue aussi trois formes : **verticales, horizontales et mixtes**. Il définit l'hypercondylie comme une entité unilatérale unique, située au niveau de la tête du condyle, affectant l'occlusion dentaire et la morphologie faciale, et pouvant entraîner des douleurs et dysfonctions temporo-mandibulaires.

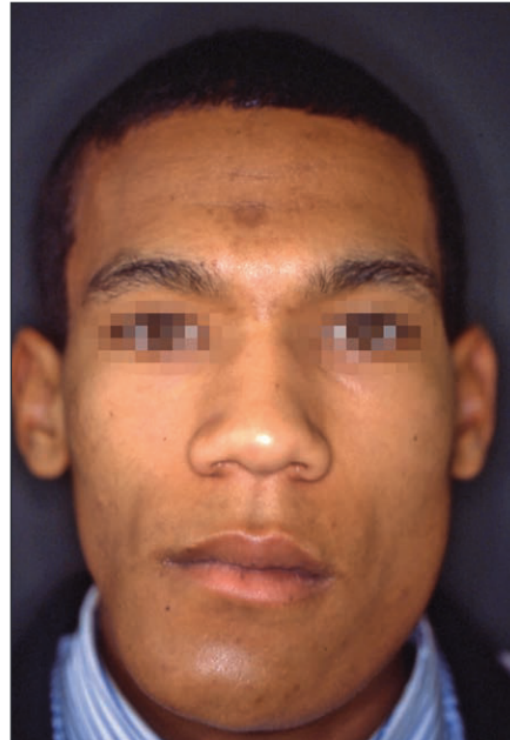


Figure 4(3): photographies exo-buccales de face de patients atteints d'hypercondylie unilatérale gauche, de forme essentiellement transversale sur l'image de gauche, et de forme verticale sur l'image de droite.

Wolford et al. (30) ont proposé une classification élargissant le concept d'hypercondylie. Ils y incluent diverses asymétries mandibulaires d'étiologies variées :

- **Hypercondylies de type 1 CH1:** caractérisées par une croissance normale, mais accélérée et prolongée après la puberté, provoquant une élongation de la mandibule. Cette forme peut être unilatérale (1B) ou bilatérale (1A). La forme CH1B correspond à « l'élongation héli-mandibulaire » de la classification d'Obwegeser, exclue par de nombreux auteurs car histologiquement normale.
- **Hypercondylies de type 2 CH2:** causées par un ostéochondrome, entraînant une hyper-croissance principalement verticale de la mandibule. L'ostéochondrome est la tumeur osseuse bénigne la plus courante au niveau du condyle. Ce type se subdivise en :
 - **Type 2A :** élargissement et allongement de la tête et du col du condyle,
 - **Type 2B :** présence d'un ostéophyte antérieur au niveau de la tête condylienne et un déplacement postérieur du condyle.
- **Hypercondylies de type 3 CH3:** associées à d'autres tumeurs bénignes comme les ostéomes, les dysplasies fibreuses et les chondromes.
- **Hypercondylies de type 4 CH4:** regroupant les tumeurs malignes du condyle (chondrosarcomes, métastases,...).

Concernant la distinction entre l'ostéochondrome et l'hypercondylie, la littérature est controversée . Histologiquement, ces deux pathologies se ressemblent ; elles présente toutes les deux des îlots cartilagineux dans l'os sous-chondral. Couly (35) et Wolford les considèrent comme une seule entité, l'hypercondylie pouvant être vue comme un ostéochondrome

fonctionnel. Des études récentes évoquent une étiologie génétique et néoplasique des ostéochondromes, les différenciant des hypercondylies « vraies » (36).

Ainsi aujourd'hui, seule l'hypercondylie dite « **primaire** », liée à une surcroissance de la couche pré-chondroblastique, est actuellement reconnue comme une véritable hypercondylie. Les auteurs s'accordent sur l'existence de trois formes : **verticales, horizontales et mixtes.** (18,29,37).

Slootweg et Müller (20) ont proposé une classification basée sur des critères histologiques. Ils décrivent 4 types d'hypercondylies en fonction de la disposition et la morphologie des différentes couches histologiques condyliennes. Aucune association entre les différences histologiques et les différentes formes cliniques n'a été démontrée.

- Type 1 : présence d'une large couche proliférative sous laquelle se trouve une épaisse couche de cartilage hyalin. L'os sous-jacent présente de nombreux îlots cartilagineux.
- Type 2 : Répartition tissulaire éparse (alternance de zone proliférative et non prolifératives) Les îlots cartilagineux dans l'os spongieux sont moins fréquents que dans le type 1.
- Type 3 : Grandes distorsions tissulaires, présence de masses de cartilage hyalin de forme irrégulière s'étendant dans l'os spongieux du col condylien et pouvant empiéter sur la couche articulaire superficielle. Cela donne alors un aspect irrégulier à la surface du condyle.
- Type 4 : L'os sous-chondral est recouvert d'une couche fibrocartilagineuse pauvre en cellules. Absence de couche de prolifération du cartilage hyalin. Aspect « brûlé » du condyle,

2.4 Évolution

L'évolution de l'hypercondylie est **imprévisible** (38). Elle apparaît généralement de façon asymptomatique, chez des sujets en phase de croissance, principalement à l'adolescence, mais peut parfois apparaître bien plus tard. Elle se manifeste rarement avant l'âge de 10 ou 12 ans. L'asymétrie mandibulaire apparaît progressivement et s'accroît souvent pendant la puberté. Dans la plupart des cas, le processus s'arrête après 2 à 4 ans, cependant il n'est pas rare que l'hyperactivité des pré-chondroblastes, alternant avec des phases de repos, se prolonge après la puberté, parfois jusqu'à 30 ou 40 ans, provoquant des aggravations. Le taux d'activité du condyle est considéré comme fortement corrélé à l'asymétrie mandibulaire (39), ce qui souligne l'importance d'une prise en charge précoce des patients concernés (3).

Ainsi, on estime que les formes actives sont généralement retrouvées chez les patients adolescents ou jeunes adultes, bien que certaines aient aussi été observées chez des sujets de plus de 50 ans. En l'état actuel de la littérature, il n'est pas possible de définir la date de début ou de fin de la maladie (21) et un âge absolu de présentation (7,9,29). Dans deux tiers des cas, lorsque le patient consulte un orthodontiste ou un chirurgien, l'hypercondylie est déjà devenue quiescente (40).

L'hypercondylie a de nombreuses répercussions cliniques puisque qu'elle peut entraîner des déformations asymétriques de la face, des troubles occlusaux et des dysfonctions temporo-mandibulaires (9). En fonction du degré de formation et de maturation squelettique quand l'hypercondylie apparaît, la mandibule se déforme (forme à développement vertical) ou se déplace (forme à déplacement horizontal) entraînant des formes cliniques très différentes. La vitesse d'évolution de la pathologie fait aussi varier le tableau clinique (6).

Des compensations dentoalvéolaires verticales et transversales retrouvées dans des cas d'asymétries faciales, peuvent être causées par l'hypercondylie unilatérale. Verticalement, on peut retrouver du côté atteint des extrusions compensatrices, essentiellement maxillaires, corrélées à l'inclinaison du plan reliant le point antégonial droit et gauche, ainsi qu'une bascule du plan d'occlusion vers le côté sain. Dans le sens transversal, des linguo-versions de molaires mandibulaires associées aux vestibulo-versions des molaires maxillaires sont souvent observées du côté sain (41).

La particularité de ces déformations réside dans leur potentiel évolutif souvent au-delà de la fin de la croissance.

Nitzan (29) et Raijmakers (7) ont montré que la gravité de l'asymétrie était statistiquement liée à l'âge et au sexe, tandis que les caractéristiques morphologiques et histologiques condyliennes n'étaient pas associées aux types d'asymétries cliniques retrouvés (5). Les asymétries se présentent horizontalement dans 53% des cas, verticalement dans 31% et sous forme combinées dans 16%. Dans un groupe de 36 patients étudiés par Villanueva-Alcojol (9), 66,7% présentaient une pathologie transversale, 22,2% une pathologie verticale, et 11,1% une combinaison des deux. Cela confirme une plus forte prévalence des pathologies **transversales** (21).

2.5 Démarche diagnostique

Le diagnostic d'hypercondylie est basé sur des arguments **cliniques, céphalométriques et scintigraphiques**.

L'hypercondylie peut être découverte de manière fortuite lors d'un examen radiographique ou orthodontique. Les patients peuvent aussi consulter pour des modifications dentaires, suite à un ancien traitement orthodontique, ou après avoir remarqué une asymétrie faciale. Il n'y a habituellement pas de douleur associée, mais parfois, une dysfonction temporo-mandibulaire et/ou des bruits articulaires du côté opposé peuvent être observés (1,38).

L'hypercondylie entraîne des dysmorphoses dento-maxillo-faciales se manifestant cliniquement par une **asymétrie du tiers inférieur de la face et une malocclusion**. L'impact sur les structures faciales et dentaires varie selon l'intensité et l'âge d'apparition de la pathologie, générant des tableaux cliniques variables (21,37).

2.5.1 Anamnèse

Un interrogatoire approfondi est réalisé afin de recueillir les antécédents familiaux, médicaux et traumatiques du patient. L'historique de la pathologie permet de préciser la date d'apparition, l'évolution et la cinétique de l'hypercondylie, par rapport à la croissance du patient. Il est également essentiel de documenter la demande esthétique, fonctionnelle et le motif de consultation du patient, afin de guider la thérapeutique (6).

2.5.2 Examen clinique

2.5.2.1 Examen Exo-buccal

Lors de l'examen clinique, on imagine une ligne centrale reliant la glabelle au menton en passant par le point pro-nasal, afin d'identifier les variations de taille et de position entre les deux hémifaces. Le menton a tendance à se dévier vers le côté opposé au condyle touché par l'hypercondylie. Les relations entre le point du menton, les lignes médianes dentaires mandibulaire et maxillaire, et la ligne médiane faciale doivent être observées (21,42,43).

On recherche généralement une asymétrie du 1/3 inférieur de la face, un excès vertical unilatéral, une obliquité de la ligne commissurale, et un abaissement du bord basilaire avec une hypertrophie de l'angle mandibulaire du côté atteint. L'étage supérieur de la face est généralement respecté et symétrique.

L'examen des tissus mous est majeur, surtout lors d'une planification chirurgicale. L'hypercondylie impacte à la fois les structures osseuses et les tissus mous, tels que les ligaments et muscles, compliquant ainsi la correction chirurgicale des asymétries faciales. Hwang (44) a démontré que la position du menton et l'inclinaison du plan occlusal influencent la symétrie des lèvres, qui deviennent asymétriques lorsque ces points s'éloignent de la ligne médiane. Kwon (45) a également observé des différences dans l'architecture musculaire chez les patients asymétriques, notamment au niveau du muscle ptérygoïdien médial, en raison de la distance entre son origine et son insertion, contrairement au muscle masséter, dont la structure reste relativement symétrique (21).

Une palpation doit être réalisée pour distinguer l'asymétrie osseuse de celle des tissus mous. L'hypertrophie condylienne est appréciée, généralement sans douleur associée. En palpant les contours de la mandibule, du condyle jusqu'à la symphyse, on peut observer des modifications sur le côté touché : abaissement de l'angle goniale, effacement de l'encoche pré-angulaire et épaississement du bord basilaire (46).

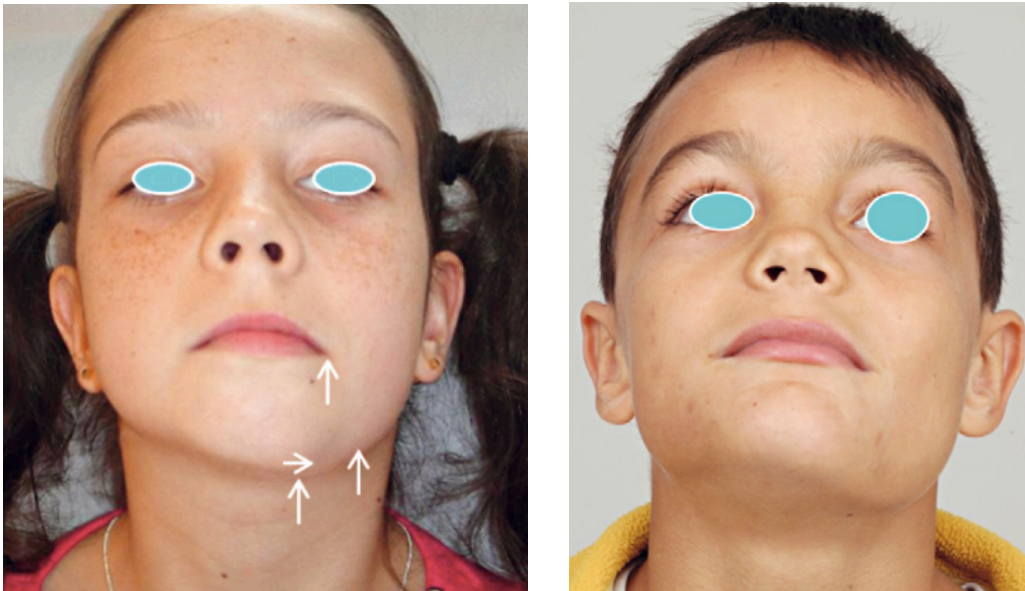


Figure 5 (à gauche)(46) : Photographie de face d'une patiente atteinte d'hypercondylie gauche. Noter l'abaissement de la commissure labiale, la déviation du menton, la déformation du bord basilaire, l'augmentation de hauteur de l'hémi-mandibule gauche.

Figure 6 (à droite)(46) : Photographie en contre-plongée d'un patient atteint d'hypercondylie gauche.

2.5.2.2 Examen Endobuccal

D'après Delaire (28), l'examen de l'occlusion est majeur dans la prise de décision thérapeutique. Il comporte 3 étapes : La détermination du type occlusal, l'étude dynamique et le bilan lésionnel et parodontal.

Sur le plan dentaire, l'écart entre les lignes médianes inter-incisives, ainsi que la présence d'une occlusion postérieure inversée unilatérale ou d'une béance postérieure unilatérale, sont des éléments clés pour établir le diagnostic. Une bascule du plan d'occlusion est fréquente et peut être appréhendée avec un plan de Fox ou un abaisse-langue, par rapport au plan inter-pupillaire. Différentes formes cliniques sont décrites (1,16,34,35,37).



Figure 7(1) : photographie endo-buccale de face d'un patients atteint d'hypercondylie droite de forme mixte ; on note la bascule du plan d'occlusion, ainsi que la déviation des médianes, et un inversé unilatéral gauche.

Comme vu dans la description des différentes classifications de la littérature, l'hypercondylie se présente sous 3 formes distinctes : verticales, transversales (aussi appelées rotationnelles) et mixtes (5,18,29,33). Les formes mixtes présentent des symptômes issus des deux autres, bien que l'une d'elles puisse prédominer. Il est important de souligner que ces anomalies se manifestent sur des typologies faciales préexistantes, parfois dans un contexte de dysmorphose dento-maxillo-faciale sous-jacente, ce qui complique davantage le diagnostic.

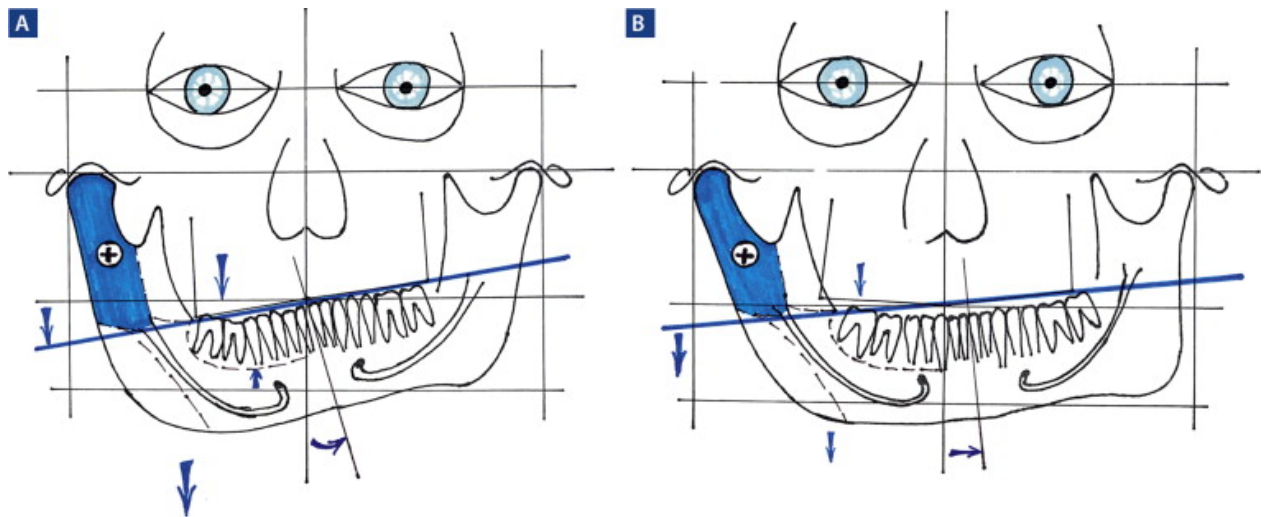


Figure 8(47): schémas représentant les deux formes d'hypercondylie. A: Forme **verticale**, avec une bascule du plan d'occlusion, et un excès vertical postérieur homolatéral. B: forme **transversale** présentant une asymétrie verticale moindre, peu de bascule occlusale, un déplacement horizontal mandibulaire et une déviation importante de la médiane incisive mandibulaire.

- **La forme verticale :**

On retrouve dans cette forme un col condylien et un ramus allongé du côté affecté, ce qui entraîne une **augmentation verticale** de l'hémiface atteinte, donnant un aspect massif, décrit comme « bovin » au visage. On observe aussi un angle goniale marqué et un **abaissement du bord basilaire homolatéral**. L'abaissement de la commissure labiale homolatérale peut y être associé. Le condyle pathologique plus volumineux peut entraîner un bombement pré tragien. En contre-plongée, le **débord basilaire** est bien visible en comparaison avec le côté sain ; c'est une caractéristique essentielle de la forme verticale (6). Une classe III du côté atteint est fréquemment décrite (46).

Les malocclusions associées sont variables et diffèrent selon le stade et la cinétique d'évolution de l'hypercondylie.

- Si la pathologie est active et évaluée **précocement**, avant que des adaptations dentoalvéolaires ne se produisent, les patients présenteront une **béance postérieure** et le plan occlusal maxillaire restera parallèle au plan inter-pupillaire. Dans les cas **sévères** ou avec une évolution **rapide**, on retrouvera les mêmes types de symptômes occlusaux, car les capacités compensatrices dentoalvéolaires sont dépassées.
- A l'inverse, si l'hypercondylie évolue **lentement**, des compensations dentoalvéolaires principalement maxillaires et verticales se mettent en place. On retrouve alors une **bascule du plan d'occlusion** vers le côté affecté sans infracluse postérieure (41).

Dans ces formes verticales, les déviations du menton et de la ligne médiane mandibulaire vers le côté sain, sont souvent légères voire inexistantes.



Figure 9 (38): photographies d'une patiente atteinte d'hypercondylie gauche, de forme **verticale**. (A) A gauche, la photographie exo-buccale de face montre l'augmentation de l'étage inférieur gauche et une bascule de la ligne bi-comissurale. (B) A droite, la photographie endo-buccale montre une béance postérieure gauche, conséquence occlusale de l'hypercondylie gauche, témoignant d'une évolution rapide.

- **Les formes Transversales/Horizontales :**

Dans les formes transversales, l'hyperactivité du condyle se traduit par une direction plutôt **horizontale** que verticale, ce qui entraîne une déformation transversale de la mandibule. Le terme de forme « **rotationnelle** » est aussi utilisé pour décrire ces formes.

L'asymétrie faciale se manifeste alors par une **latérogénie** et une **dévi**ation marquée de la **médiane incisive mandibulaire** vers le côté sain. Une **classe III** du côté affecté est fréquemment retrouvée. L'expression verticale est faible voire inexistante. Le corps mandibulaire est plus convexe du côté affecté, le col paraît aminci et le ramus étiré horizontalement. Il convient de faire le diagnostic différentiel avec les latérogénies fonctionnelles dans lesquelles le volume du condyle et du col est sub normal mais où il existe un allongement du col condylien (46,48).

Les compensations dentoalvéolaires décrites sont transversales, et les arcades sont décrites comme « vrillées » (3). Il n'y a pas d'infraclusion postérieure. On retrouve des inclinaisons dentaires dans le sens transversal, comme l'**inclinaison des incisives** mandibulaires compensatrice de la poussée osseuse vers le côté sain. Dans les secteurs postérieurs, des **linguo-versions molaires** mandibulaires du côté sain, permettent de conserver un contact avec les molaires antagonistes (16). Si l'évolution de l'hypercondylie est rapide, ou dans les cas sévères où les capacités d'adaptations dentoalvéolaires sont dépassées, on retrouvera un **inversé unilatéral postérieur** du côté sain (41).



Figure 10(47) : photographie d'une patiente atteinte d'hypercondylie droite, de forme transversale

Pour les deux formes cliniques, des **anomalies cinétiques mandibulaires** sont à rechercher afin de réaliser le diagnostic différentiel avec une latéro-déviatation mandibulaire fonctionnelle, fréquemment liée à des interférences dentaires. Cette dernière génère une posture pathologique asymétrique d'une mandibule normale.

Dans les cas d'hypercondylies, les mouvements d'abaissement et d'élévation mandibulaire sont généralement normaux ; le pro-glissement et les diductions peuvent être diminués (6).

L'état de la denture et du parodonte sont notifiés afin de détecter des éventuels troubles fonctionnels ou surcharges occlusales.

L'examen doit être complété par des photographies cliniques et des modèles dentaires articulés, permettant de suivre l'évolution au fil du temps.

2.5.2.3 Examen fonctionnel

Un SADAM (syndrome Algo-dysfonctionnel de l'appareil manducateur) est parfois décrit dans les cas d'hypercondylies unilatérales. Il est généralement homolatéral lors de l'apparition de l'hypercondylie, par compression et destruction de l'appareil discal ; puis devient controlatéral par déplacement discal réductible ou non (49).

La recherche de claquements ou crépitements articulaires se fait par palpation des ATM lors du mouvement.

2.5.3 Examen radiographique

Bien que le diagnostic de l'hypercondylie soit principalement clinique, des examens complémentaires permettent d'évaluer **l'activité et la morphologie** du condyle atteint. Ils sont indispensables pour confirmer le diagnostic et prévoir le geste chirurgical.

2.5.3.1 Orthopantomogramme

La radiographie panoramique dentaire est un examen de débrouillage. Elle permet une étude qualitative de la mandibule permettant d'observer les différentes structures. Dans les cas d'hypercondylie on retrouve plusieurs caractères en fonction des différentes formes cliniques; ils sont décrits ci-dessous (46).

- Une augmentation du volume de l'unité condylienne. Le condyle est allongé et épaissi dans les 3 sens de l'espace. Il est proportionnellement surdimensionné par rapport aux unités coronoïdienne et goniaque. Le sommet du condyle se trouve au-dessus du sommet du processus coronoïde.
- Un col mandibulaire souvent gros et long
- Une augmentation de la hauteur du ramus affecté, et un angle mandibulaire abaissé
- Une atténuation de l'encoche pré-angulaire
- Une augmentation de la distance entre les apex des molaires mandibulaires et le bord basilaire du côté atteint témoignant d'une croissance alvéolaire mandibulaire verticale augmentée et de l'égression molaire (12). Des signes identiques sont retrouvés au maxillaire, par rapport au plan palatin
- Le canal alvéolaire inférieur situé plus proche du bord basilaire
- Une déviation du point inter-incisif mandibulaire vers le côté sain
- Dans les cas sévères, un abaissement du plancher sinusal maxillaire du côté de l'hypercondylie.
- Dans les formes horizontales, la dimension verticale mandibulaire est peu perturbée, mais le corpus atteint est augmenté dans le plan horizontal, ce qui dévie la symphyse du côté opposé à l'hypercondylie.



Figure 11(50) : Panoramique dentaire d'une patiente atteinte d'hypercondylie gauche de forme verticale ; on note l'asymétrie mandibulaire, les augmentations de volume condylienne et des distances entre le bord basilaire et les apex dentaires secteur 3 témoignant de la croissance alvéolo-dentaire verticale du côté atteint.



Figure 12(1) : panoramique dentaire d'un patient atteint d'hypercondylie gauche de forme verticale, le condyle gauche est volumineux, allongé et surdimensionné par rapport aux unités condyliennes et goniaques.

Plusieurs clichés, pris à plusieurs mois d'intervalle permettent de suivre l'évolution de l'hypercondylie et son aggravation dans le temps.

2.5.3.2 Téléradiographies

Toutes les anomalies morphologiques précédemment décrites peuvent aussi être retrouvées sur des téléradiographies.



Figure 13 : téléradiographies d'un patient atteinte d'hypercondylie droite. A : téléradiographie de profil montrant un débord basilaire du côté atteint et un dédoublement occlusal témoignant de la bascule du plan d'occlusion. B : téléradiographie de face, on note l'asymétrie mandibulaire marquée, les déviations modérées du menton et du point inter-incisif mandibulaire, les angulations compensatrices des incisives mandibulaires.

De profil, on observe un abaissement du bord basilaire mandibulaire par rapport à l'angle contro-latéral et à l'angle antéro-inférieur de l'odontoïde (composante verticale). Les dédoublements du plan d'occlusion basculé et des contours mandibulaires, allant du condyle à la symphyse mentonnière, sont visibles sans recouplement des images. Selon Delaire (34), le décalage des angles mandibulaires et des points gonions met en évidence un excès vertical postérieur unilatéral. Il estime que l'asymétrie des têtes condyliennes peut être détectée s'il n'y a pas trop de superpositions, ainsi que les prédispositions à une classe III squelettique. L'analyse céphalométrique des téléradiographies de profil permettra d'anticiper l'intervention chirurgicale, avec ou sans chirurgie orthognathique associée.

Sur les **téléradiographies de face**, le condyle est souvent difficile à visualiser (51). Toutefois, on peut observer un élargissement de l'angle mandibulaire et de la branche horizontale, accompagné d'une déviation latérale de la mandibule, du menton et du point inter-incisif mandibulaire (composante horizontale). On peut également constater une augmentation de volume du condyle et de son col, un abaissement de l'angle mandibulaire, du plan d'occlusion et du plancher sinusien maxillaire, ainsi qu'une inclinaison compensatrice de l'axe des incisives mandibulaires (6,46). L'étage supérieur de la face est normal .

Des analyses de face sont effectuées. On trace des lignes de référence, telles que le plan sagittal médian (ligne verticale) et les lignes supra-orbitaire et bi-mastoïdienne (références horizontales), afin d'évaluer l'asymétrie faciale et les bascules des lignes maxillaire, occlusale et bi-goniaque. Il est alors possible de quantifier la différence de hauteur entre les angles goniaux droits et gauches, et la bascule du plan d'occlusion.

Historiquement, avant l'apparition des imageries tridimensionnelles, des téléradiographies à incidences axiales pouvaient être réalisées pour contrôler le bon ancrage des condyles mandibulaires au niveau de la base du crâne, et évaluer la déviation du menton et l'allongement mandibulaire. L'hypertrophie condylienne restait difficile à objectiver, mais on pouvait remarquer l'aspect convexe vers l'extérieur du col condylien ; cette forme résulte de la croissance excessive du condyle, limitée par la cavité glénoïde en haut et l'occlusion en bas. Cet élément permettait de réaliser un diagnostic différentiel (18). Dans les formes transversales, on observe l'asymétrie de l'arche mandibulaire allongée du côté atteint (3).

Les analyses céphalométriques réalisées à des fins diagnostiques, ont aussi pour objectif de déterminer la hauteur de résection condylienne nécessaire lors des condylectomies. Elle est corrélée à l'importance du débord basilaire, ainsi qu'à l'importance de l'abaissement du plan d'occlusion et de l'angle mandibulaire. Lors de condylectomies dites proportionnelles, la quantité réséquée doit permettre d'obtenir la symétrie anatomique et fonctionnelle de la mandibule par égalisation de la hauteur des unités condyliennes (12).

2.5.3.3 Imagerie tridimensionnelle

Le développement des imageries tridimensionnelles a permis d'améliorer la précision diagnostique et de s'affranchir de certaines limites des imageries conventionnelles. En effet, sur des radiographies en 2 dimensions, un mauvais positionnement peut causer des distorsions, et l'évaluation de l'asymétrie condylienne manque de fiabilité. La téléradiographie de profil est également limitée par la superposition des structures bilatérales (52).

Aujourd'hui la tomodynamométrie (computed tomography CT) est la méthode de référence pour l'imagerie anatomique, elle permet de mieux comparer les deux condyles, ce qui facilite la reconnaissance et la classification des différents stades de la maladie. Les images tomographiques des condyles atteints d'hypercondylie révèlent des zones corticales réduites au pôle supérieur, signe d'un métabolisme osseux actif. La CT peut être remplacée par tomodynamométrie à faisceau conique (cone-beam computed tomography, CBCT), offrant une résolution, une sensibilité et une spécificité comparables à la CT conventionnelle, tout en utilisant des doses de radiation plus faibles. Ainsi le CBCT donne des informations anatomiques détaillées et peut être converti en images 3D pour la planification chirurgicale. Il permet de réaliser un diagnostic différentiel, en distinguant l'élargissement condylien lisse, caractéristique de l'hypercondylie unilatérale, de la croissance osseuse condylienne anormale, comme dans l'ostéochondrome (37,53), ou d'autres pathologies tumorales.

Aujourd'hui, le CBCT est considéré comme l'examen de référence des asymétries faciales (41).

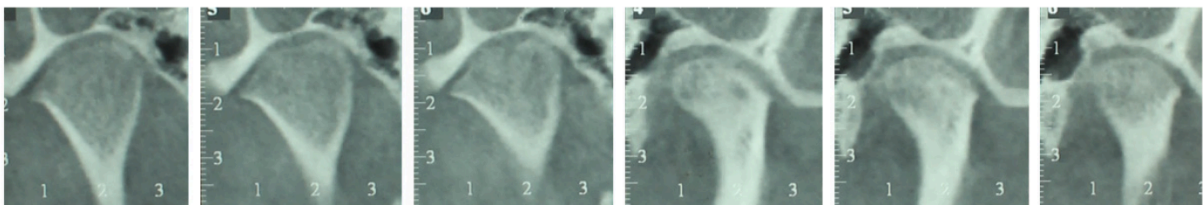


Figure 14 (21) : Imagerie par tomographie volumique à faisceau conique (CBCT) comparant différentes coupes en série d'une épaisseur de 1 mm du condyle de droite à gauche. Le condyle droit présente une croissance active et un volume plus important que son homologue controlatéral.

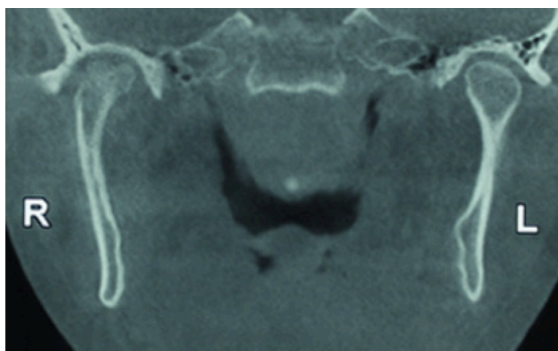


Figure 15 (21) (à gauche) : Image de tomographie volumique à faisceau conique (CBCT) montrant les différences de volume condylien

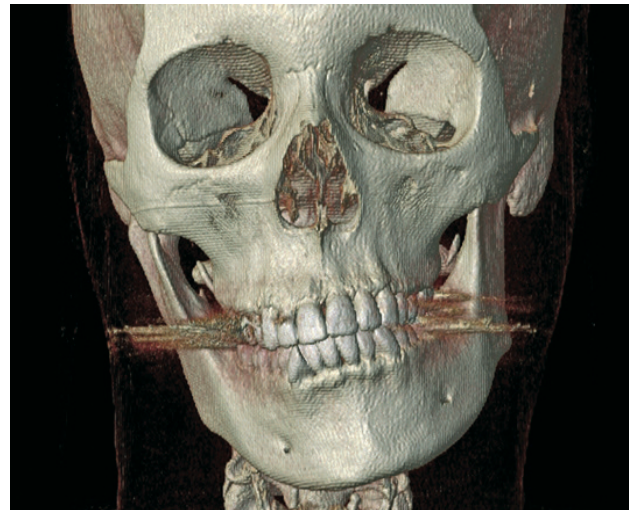


Figure 16 (1)(à droite) : Reconstruction 3D d'un scanner du massif facial d'un patient avec une hypercondylie droite verticale d'évolution insidieuse.

L'IRM, bien qu'elle ne produise pas de rayonnements ionisants, reste coûteuse et moins performante que le CBCT pour visualiser les structures osseuses. Elle est indiquée lorsqu'il existe des indices cliniques et radiologiques suggérant d'autres affections de l'articulation temporo-mandibulaire (ATM) (37).

2.5.4 Scintigraphie

Une fois que l'examen clinique et radiographique a confirmé le diagnostic d'hypercondylie, il est nécessaire de connaître le statut évolutif de la pathologie afin d'adapter la thérapeutique. Historiquement les examens cliniques et radiographiques étaient répétés lors du suivi afin de préciser la vitesse et l'évolution ou non de l'hypercondylie. Malheureusement, cela retardait la prise en charge chirurgicale et les patients subissaient fréquemment une aggravation de l'asymétrie faciale au cours du suivi. L'intérêt d'une prise en charge précoce a depuis été démontré, permettant d'obtenir de meilleurs résultats esthétiques post-chirurgicaux (54).

La scintigraphie osseuse est un examen de médecine nucléaire, simple, peu invasif et très sensible. C'est une imagerie fonctionnelle qui permet d'évaluer l'activité osseuse du condyle, contrairement aux examens décrits précédemment qui sont des imageries morphologiques (55). Elle reste cependant peu spécifique puisque qu'elle détecte une activité ostéoblastique caractéristique d'un phénomène de synthèse osseuse, et non pas d'une pathologie précise.

Elle consiste en une injection intraveineuse de diphosphonate marqué au technétium ^{99m}Tc , qui se fixe sur l'hydroxyapatite de l'os ; les zones osseuses où il existe une augmentation du métabolisme ostéoblastique sont alors mises en évidence (3). Lors d'une hypercondylie active, la synthèse osseuse étant accrue, le condyle pathologique est hyperfixant.

Au cours des dernières décennies, la technique a évolué, passant de la scintigraphie planaire dans les années 1970 et 1980 à la tomographie par émission de photons uniques (single photon emission computed tomography, SPECT) en raison de sa meilleure sensibilité, et de sa spécificité équivalente (56). Lors des examens **SPECT**, la radiation émise par l'agent radiomarqué ^{99m}Tc est captée par une caméra gamma rotative, ce qui permet d'obtenir des images et reconstructions tridimensionnelles des zones à forte activité osseuse. Au contraire, la scintigraphie planaire offre des reproductions planes réalisées à l'aide d'une caméra fixe. La SPECT permet ainsi d'obtenir une meilleure définition de la zone condylienne et de s'affranchir de l'influence des radiations des tissus environnants, et des superpositions. Elle est plus sensible que la scintigraphie planaire car le rapport signal/bruit est meilleur. L'efficacité de la SPECT dans le diagnostic de l'activité condylienne, ainsi que sa supériorité par rapport à la scintigraphie planaire ont été démontrées (57).

L'examen SPECT mesure l'intensité de fixation du marqueur par un condyle en la comparant au côté opposé. Chez les sujets sains, la différence d'absorption entre les condyles est généralement comprise entre 0 et 5 %. Une différence supérieure à 10 % (en termes de pixels) témoigne de l'hyperactivité osseuse d'un condyle par rapport à l'autre ; **dans un contexte clinique et radiographique d'hypercondylie**, cela indique le statut actif et évolutif de la pathologie. La SPECT permet de déceler des pathologies très légèrement actives et d'apprécier le lieu exact de l'atteinte (58).

Un rapport de fixation entre le condyle pathologique et une structure de référence peut aussi être mesuré afin de différencier un excès d'activité osseuse d'un défaut d'activité controlatéral. En scintigraphie planaire, Kaban et Cisneros (59) ont établi un tableau rapportant la décroissance linéaire du rapport de fixation entre la région condylienne et la quatrième vertèbre lombaire en fonction de l'âge ; en tomoscintigraphie SPECT la différence de fixation entre le clivus et le condyle est souvent analysée. Ainsi, une captation relative de 55 % au niveau d'un condyle est considérée comme anormale.

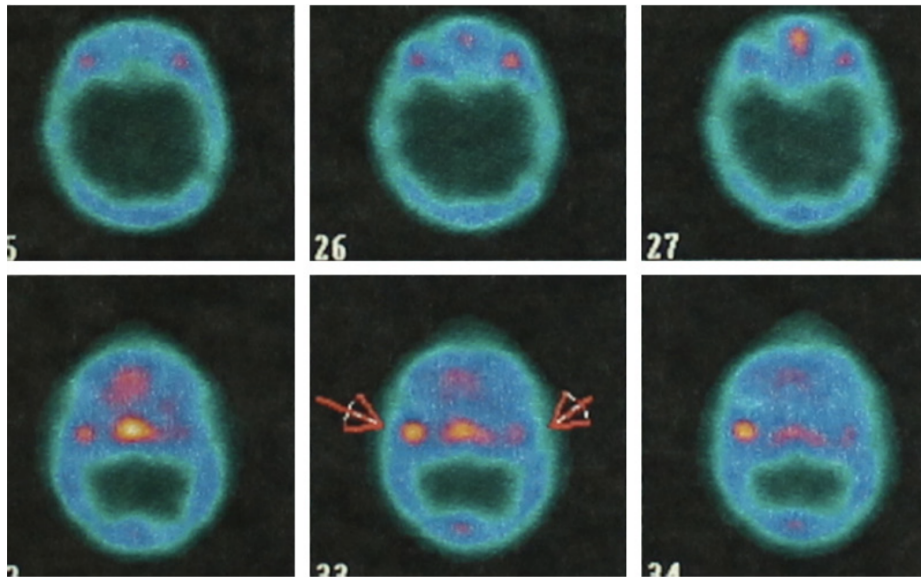


Figure 17 (21): Image obtenue par SPECT montrant une plus grande captation de l'isotope au niveau du condyle gauche pathologique, représentée par une intensité de rouge plus marquée.

Aucune autre méthode quantitative n'a montré une efficacité comparable à la SPECT pour la comparaison des condyles. D'autres agents ont également été testés pour évaluer la croissance active d'un condyle, avec des résultats prometteurs, utilisant des techniques similaires (60,61).

Ainsi, la **scintigraphie associée aux tableaux cliniques et radiologiques, confirme le diagnostic positif**. Elle peut aussi permettre de poser le diagnostic différentiel avec :

- Les hypocondylies, qui présentent une hypofixation du condyle hypo-développé ;
- Les atteintes héli-mandibulaires, ou les acromégalies, dans lesquelles la zone de fixation n'est pas limitée au condyle seul ;
- Les latéromandibulies fonctionnelles ; l'évaluation quantitative et qualitative de la différence de fixation entre les deux condyles pourrait constituer un critère permettant de différencier une hypercondylie d'une latérogathie fonctionnelle (38). Le turn-over osseux, et ainsi le marquage par le radionucléide est différent d'une hypercondylie ; en cas d'hyperactivité condylienne l'hyperfixation se trouve surtout localisée au niveau de la tête condylienne (12).

La SPECT seule reste cependant peu spécifique et ne permet pas de différencier une hypercondylie unilatérale de processus inflammatoires, infectieux, néoplasiques ou cicatriciels (37). Dans les processus tumoraux, le diagnostic différentiel sera réalisé grâce aux autres examens complémentaires (imagerie tridimensionnelle, analyse anatomopathologique, ...).

Cisneros et Kaban proposent une classification de l'hypercondylie basée sur des critères scintigraphiques. Ils excluent certains patients présentant une augmentation de la captation isotopique non limitée au condyle, mais localisée aussi dans les régions du ramus et du corpus mandibulaire ; ils présentaient selon eux une « héli-hypertrophie » et non une hypercondylie isolée. Ils confirment l'existence d'une forme rotationnelle d'hypercondylie controversée par les auteurs, puisque dans ces cas, la scintigraphie montrait une activité accrue uniquement au niveau d'un condyle (40,59).

Aujourd'hui, la combinaison SPECT/CT se développe. Il s'agit d'une combinaison de l'imagerie fonctionnelle SPECT avec une technique d'imagerie tridimensionnelle CT (tomodensitométrie). Les deux examens étant tomographiques, ils peuvent être combinés afin de donner une image tridimensionnelle fonctionnelle, permettant alors une orientation anatomique et une localisation plus facile et précise du condyle pathologique. Le CT est aussi utilisé afin d'exclure d'autres pathologies osseuses. Toutefois, bien que prometteuse, l'avantage de la combinaison SPECT/CT par rapport à la SPECT seule n'a pas été démontré, l'augmentation de la dose d'irradiation par rapport à la SPECT seule, ne permet pas aujourd'hui de la recommander (55).

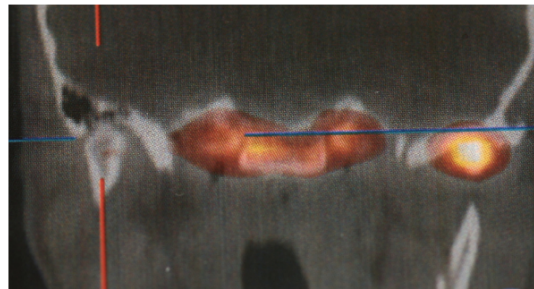


Figure 18: image de SPECT/CT, mettant en évidence un foyer d'hyperfixation dans le condyle pathologique gauche témoignant du caractère actif de l'hypercondylie(18)

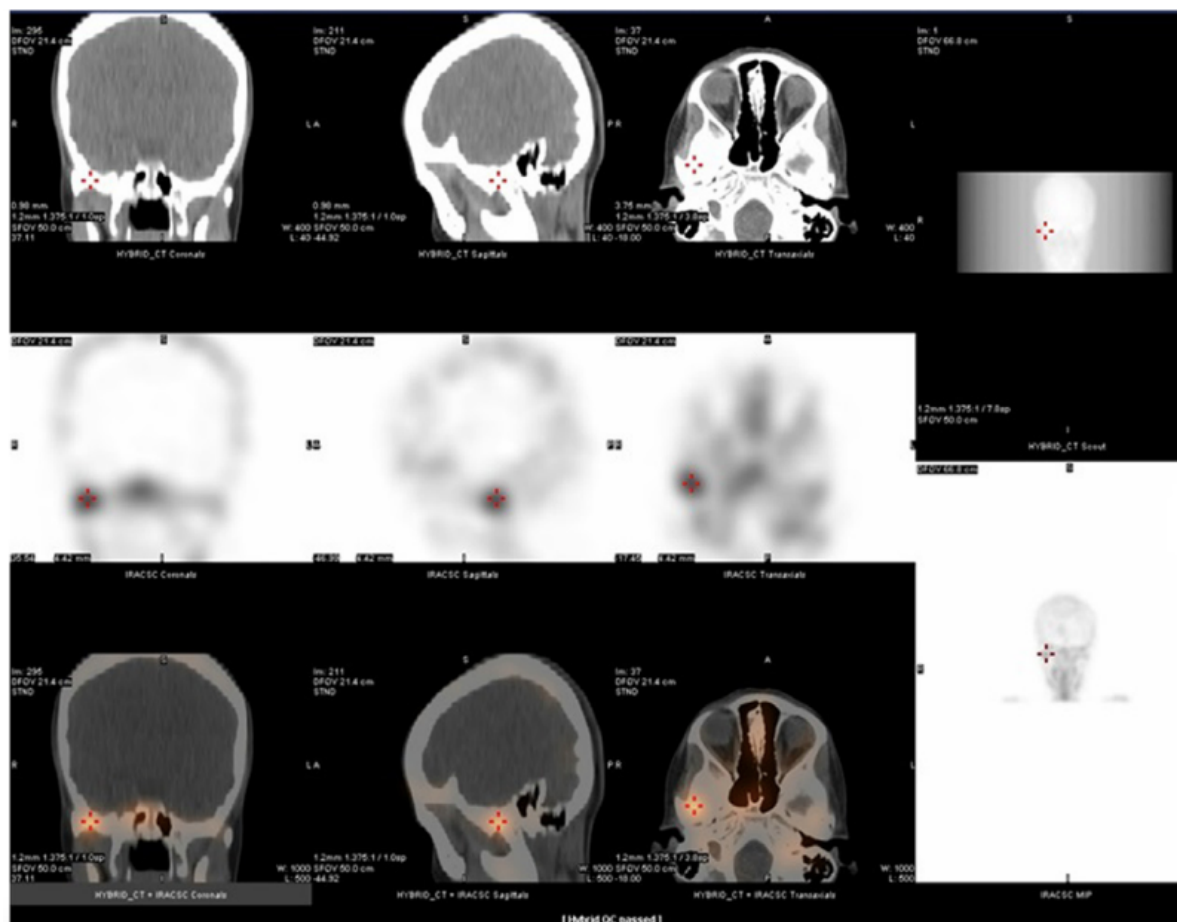


Figure 19 (62): coupes faciales, sagittales et coronales de CBCT (en haut), SPECT au milieu, et fusion SPECT/CT en bas, montrant une hyperfixation du traceur par le condyle droit, par rapport au condyle gauche.

2.6 Diagnostiques différentiels

Le diagnostic d'hypercondylie peut être complexe en raison des différentes formes possibles, en particulier pour les formes horizontales ou les formes verticales au stade précoce. Certaines anomalies mandibulaires ou pathologies condyliennes peuvent parfois être confondues avec une hypercondylie (18). Voici une liste, non exhaustive, des principaux diagnostics différentiels à évoquer face à un tableau clinique d'hypercondylie.

2.6.1 Les tumeurs condyliennes

Toutes les tumeurs du condyle peuvent donner un tableau clinique proche de celui de l'hypercondylie. Les tumeurs bénignes sont deux fois plus fréquentes que les tumeurs malignes, et apparaissent généralement pendant ou après l'adolescence. L'expansion condylienne liée à la tumeur et la déformation faciale qui en résulte, s'observent principalement dans les cas de tumeurs bénignes à croissance lente.

L'ostéochondrome est la tumeur condylienne bénigne la plus fréquente (35-50 % des tumeurs osseuses bénignes), et est souvent confondu avec l'hypercondylie unilatérale. Il se manifeste généralement un petit peu plus tard que l'hypercondylie, mais entraîne, semblablement à cette dernière, des modifications occlusales, une asymétrie faciale progressive et une béance postérieure. Les tableaux cliniques similaires expliquent que certains auteurs comme Wolford (30), considèrent l'ostéochondrome comme un sous-type d'hypercondylie ; il le classe en effet comme un type unilatéral d'hypercondylie (type 2) débutant dans la deuxième décennie et correspondant à une hypertrophie de la tête condylienne (37,40).

L'hypercondylie et l'ostéochondrome semblent aussi très proches histologiquement, même s'il existe un **tissu fibreux fin recouvrant la surface articulaire seulement dans les cas d'hypercondylies**. Couly (35) considérait l'hypercondylie et l'ostéochondrome comme une même entité, où l'hypercondylie serait une tumeur d'origine cartilagineuse, ou ostéochondrome « fonctionnel ». Il persiste une controverse quant au caractère néoplasique ou réactionnel de l'ostéochondrome (36). Cependant les derniers travaux semblent plutôt évoquer des liens avec des modifications génétiques, en faveur d'une origine néoplasique ; cela différencie donc l'ostéochondrome de l'hypercondylie.

Ainsi, la distinction entre hypercondylie et ostéochondrome condylien reste complexe et controversée ; les thérapeutiques chirurgicales étant généralement similaires, c'est l'analyse anatomopathologique post-opératoire qui permettra de différencier précisément les deux pathologies, sans conséquences thérapeutique (63). Les imageries telles que les CBCT peuvent aussi parfois aider au diagnostic différentiel.

Le diagnostic peut également être trompeur dans les formes d'hypercondylie à croissance rapide où **une tumeur maligne** débutante pourrait être évoquée. Les tumeurs condyliennes malignes sont généralement plus rares. Elles évoluent rapidement et les adaptations morphogénétiques de rattrapage sont souvent dépassées. Contrairement à

l'hypercondylie, radiologiquement les déformations liées aux tumeurs malignes sont **irrégulières et anarchiques** (1).

Ainsi, dans la plus part des cas, malgré l'aspect similaire à la SPECT, le diagnostic différentiel d'une tumeur condylienne maligne ou bénigne, peut être écarté sur les examens radiographiques (64).

2.6.2 L'hypocondylie

L'hypocondylie peut dans certaines formes mineures, ou sur une typologie mandibulaire puissante, être confondue avec une hypercondylie controlatérale. Un examen précis, à la fois clinique et radiographique, ainsi qu'une scintigraphie quantitative, permettront d'ajuster le diagnostic.

C'est une pathologie moins connue et moins étudiée que l'hypercondylie, mais tout aussi fréquente avec de nombreuses formes frustres. Elle peut être constitutionnelle ou acquise (traumatique ou rhumatologique), unilatérale ou plus rarement bilatérale ; elle entraîne des asymétries faciales et des malocclusions avec une bascule du plan d'occlusion et des rapports sagittaux de classe II du côté atteint et I du côté sain (46,65).

A la différence de l'hypercondylie, dans un cas d'hypocondylie, l'unité condylienne est réduite en volume, la mandibule est en rotation postérieure et l'échancrure pré-angulaire est marquée (1,38).

Alors que certaines formes minimales peuvent être source de confusion, les formes sévères sont généralement facilement diagnostiquées (1).

2.6.3 Les asymétries mandibulaires fonctionnelles

Les latéromandibulies fonctionnelles sont très fréquentes et constituent la majorité des asymétries mandibulaires ; elles sont parfois confondues ou considérées par certains auteurs comme étant des hypercondylies secondaires (1,18,32).

Delaire décrit la latérogнатhie ou latéromandibulie fonctionnelle comme une dysmorphose adaptative, secondaire à une endomaxillie survenue pendant l'enfance sur un terrain dysfonctionnel (respiration buccale, dysfonction linguale). Cette dernière entraîne une **occlusion inversée unilatérale et une latérodéviation mandibulaire**. S'il s'agit initialement d'une anomalie **cinétique**, cette dernière influence la croissance et entraîne une **latérogнатhie vraie**. L'unité condylienne s'allonge par étirement sans augmentation de volume, l'angle mandibulaire homolatéral s'élève et devient obtus, sans véritable modification du plan d'occlusion. L'élongation du condyle est une conséquence, plutôt qu'une cause ; l'asymétrie mandibulaire entraînée est d'origine adaptative (10). La correction précoce de l'endomaxillie permet de prévenir l'apparition de la latéromandibulie fonctionnelle (66).

Une étude radiologique permet de réaliser le diagnostic différentiel avec l'hypercondylie. Dans les cas de latéromandibulies fonctionnelles, les deux têtes condyliennes ont un volume normal, le col mandibulaire est allongé et de calibre réduit, la branche

montante ne présente pas de modification de forme ou de volume (3). L'analyse de profil n'objective pas d'excès vertical postérieur (6).

Certains auteurs assimilent les latéromandibulies fonctionnelles décrites par Delaire à des formes d'hypercondylies, caractérisées par un déplacement horizontal de la mandibule. Obwegeser et Makek (5) utilisent le terme "**élongation héli-mandibulaire**", tandis que Wolford (30) les classe sous la catégorie **CH 1B**. Contrairement aux hyperplasies héli-mandibulaires (CH 2 de Wolford) où des mélanges désorganisés de cartilage et d'os, typiques de l'hypercondylie, sont observés ; l'élongation héli-mandibulaire présente un **processus de croissance condylien normal, sans anomalie histologique**. L'ostéogenèse et l'allongement de l'unité condylienne ne sont que des adaptations morphogénétiques à une autre dysmorphose. Suite à un examen SPECT, une différence de fixation du marqueur isotopique entre les deux condyles peut être retrouvée. Cependant, l'hyperfixation unilatérale retrouvée se distingue de celle observée dans les cas d'hypercondylie qui est exclusivement localisée à la tête du condyle (12).

Tous ces arguments sont en faveur de la distinction faite par Delaire de l'hypercondylie « vraie » avec les formes de latérogathies fonctionnelles. Obwegeser a lui-même modifié sa conception de l'élongation héli-mandibulaire entre sa publication de 1986 (5) , et la rédaction de son livre paru en 2000 (16). En effet, il précise que sa classification correspond aux hyperactivités condyliennes, et que la forme d'élongation héli-mandibulaire n'est pas une forme **d'hypercondylie vraie**.

2.6.4 Les héli-hypertrophies faciales

Il s'agit de pathologies d'étiologies inconnues caractérisées par un développement anormal et excessif d'une hémiface. Cet hyper-développement touche l'ensemble des structures faciales, tissus durs et mous. Le diagnostic est rétabli rapidement par les examens complémentaires radiographiques qui montrent une augmentation de l'ensemble de l'hémiface (18).

2.6.5 Les héli-hypotrophies faciales

Si certaines formes pourraient être sources de confusion, l'anamnèse et les examens complémentaires permettent de rectifier le diagnostic, qu'il s'agisse d'anomalies malformatives congénitales (microsomies hémifaciales), d'anomalies acquises (héli-atrophie faciale progressive ou syndrome de Parry Romberg, sclérodermie) ou d'anomalies accidentelles (séquelles traumatiques ou infectieuses, ...) (18,38).

2.6.6 Acromégalie

Une forme asymétrique d'acromégalie peut parfois être confondue avec une hypercondylie. Cette condition se manifeste par une prognathie, une hypertrophie mandibulaire, un allongement des branches montantes et un abaissement des bords basilaires. Toutefois, à la différence de l'hypercondylie, les condyles conservent un volume normal. Pour établir un diagnostic différentiel, il est essentiel de rechercher une déformation de **la selle turcique** ainsi qu'une augmentation du volume du **sinus frontal**. Un dosage de l'hormone de croissance (GH) permettra de confirmer le diagnostic d'acromégalie (67).

2.6.7 Hémi-hypertrophie massétérine

Lorsque l'atteinte est asymétrique, elle peut cliniquement évoquer une hypercondylie. Le diagnostic différentiel est néanmoins facilement établi à l'aide d'une radiographie, car seules les parties molles sont affectées (16).

3 Approche thérapeutique

Le traitement de l'hypercondylie est sujet à débat, et aucun protocole de référence n'a été clairement établi. La décision thérapeutique tient compte de plusieurs facteurs (1):

- l'âge du patient,
- l'activité ou la quiescence de la pathologie,
- la forme clinique verticale ou horizontale de l'hypercondylie,
- les caractéristiques d'une éventuelle dysmorphose dento-maxillo-faciale sous-jacente.

Plus le diagnostic d'hypercondylie est précoce, moins la thérapeutique sera invasive, et meilleurs seront les résultats esthétiques (54).

Le traitement vise à restaurer une fonction normale et un profil facial équilibré ; ainsi, de traiter à la fois l'hyperplasie condylienne avec sa croissance progressive, et d'autre part la déformation faciale asymétrique en conséquence de l'hypercondylie. Ces deux éléments pourront être abordés séparément ou conjointement (21). Pour cela, il est essentiel de déterminer si la maladie est active ou non et d'utiliser la thérapeutique appropriée. Une communication pluridisciplinaire entre les chirurgiens maxillo-faciaux et les orthodontistes est indispensable au succès thérapeutique (37).

Les objectifs thérapeutiques sont (6):

- Restituer une symétrie faciale,
- Rétablir une dimension verticale postérieure correcte,
- Horizontaliser le plan d'occlusion,
- Recentrer les médianes inter-incisives,
- Corriger les malocclusions,
- Supprimer ou prévenir l'apparition d'un trouble fonctionnel associé,
- Prévenir d'une récurrence.

3.1 Approche orthopédique historique

Historiquement, des thérapeutiques orthopédiques ont été décrites. Les moyens de traitement étaient relativement limités : le masque de Delaire et double arc de Theuveny auxquels étaient associées des tractions intermaxillaires, permettaient d'obtenir des résultats dans les cas les moins sévères. Ce dispositif était classiquement utilisé dans les cas de classes III squelettiques, mais la possibilité de placer différemment les tractions intermaxillaires le rendait assez polyvalent, une organisation calculée des tractions exercées pouvant lui conférer une action asymétrique. Il était cependant contre-indiqué dans les cas d'asymétries sévères.

L'orthopédie pouvait aussi être associée à la chirurgie, en particulier pour résoudre les problèmes verticaux d'infraclusions : Linder-Aronson présentait en 1991 un cas d'hypercondylie traité d'abord chirurgicalement par condylectomie précoce, puis à l'aide d'un

Fränkel de type IV permettant de résoudre l'infraclusion des secteurs latéraux, les écrans placés favorisant l'égression des dents (68).

Cependant, dans les traitements d'hypercondylie, les difficultés sont similaires à celles des classes III squelettiques dans lesquelles l'action orthopédique est limitée et des récives pendant le pic pubertaire ou même plus tard sont à craindre. Si l'orthopédie est entreprise, elle devra être limitée dans le temps, afin d'éviter de développer des compensations alvéolaires qui pourraient gêner une thérapeutique orthodontico-chirurgicale future. En effet, un traitement orthopédique ne peut empêcher l'évolution des déformations consécutives à une hypercondylie active (69).

3.2 Traitement chirurgical

Aujourd'hui, le traitement de choix de l'hypercondylie est chirurgical. Les enjeux thérapeutiques sont multiples :

- Traiter le facteur étiologique d'hyper-croissance,
- Résoudre les troubles architecturaux engendrés par l'hypercondylie
- Rétablir l'équilibre fonctionnel et esthétique,
- Prévenir d'une récive

L'hypercondylie se distingue par un potentiel évolutif imprévisible, parfois persistant au-delà de la fin de la croissance, avec des périodes de quiescence suivies de réactivations spontanées. Ainsi, l'évaluation de l'activité condylienne par scintigraphie osseuse est essentielle pour orienter la thérapeutique.

Bien que l'intérêt d'une prise en charge précoce soit aujourd'hui démontré afin de prévenir de l'aggravation de la pathologie (54), les modalités de prise en charge restent controversées dans la littérature, notamment en ce qui concerne les techniques chirurgicales à privilégier et le moment optimal d'intervention.

Plusieurs protocoles chirurgicaux sont décrits (9,70–72) avec des approches variées selon l'activité de la pathologie et les caractéristiques cliniques des patients. Les thérapeutiques les plus couramment rapportées sont :

- La chirurgie orthognathique seule (73),
- Le traitement chirurgical exclusif de l'articulation temporo-mandibulaire (ATM)
 - o la condylectomie haute (70,74)
 - o ou la condylectomie basse dite "proportionnelle"(50)
- Une combinaison de condylectomie et de chirurgie orthognathique, réalisée en une ou deux étapes chirurgicales (42,72,73,75).

Certains auteurs associent un traitement orthodontique, pré ou post-opératoire, pour corriger les compensations dentoalvéolaires maxillo-mandibulaires liées à l'hypercondylie (76–78). D'autres décrivent des corrections alvéolo-dentaires spontanées post-condylectomie sans recours à l'orthodontie (34,50).

Cette disparité de protocoles s'explique par la multiplicité de formes cliniques, et par le caractère très « déformant » de l'hypercondylie qui engendre des adaptations et dysmorphoses faciales variables.

Pour de nombreux auteurs, la décision thérapeutique repose sur **l'activité** de l'hypercondylie évaluée par **scintigraphie**.

Dans les formes **actives**, une condylectomie avec résection isolée du cartilage de croissance est généralement réalisée (70) afin de stopper la croissance pathologique condylienne.

D'autres options sont aussi décrites :

- Chirurgie orthognathique (avec ou sans résection condylienne).
- Suivi jusqu'à l'inactivité de la pathologie, évaluée par SPECT, et intervention chirurgicale différée (79). Cette alternative est aujourd'hui très controversée puisque (21):
 - o La croissance condylienne et les déformations continuent d'évoluer, sans certitude quant au moment où la pathologie cessera,
 - o La correction tardive sera alors plus complexe ;
 - o Un suivi SPECT très régulier est nécessaire.

Lorsque l'hypercondylie est définie comme **inactive**, l'objectif du traitement peut être la correction directe de l'asymétrie, sans condylectomie. Une approche orthognathique traditionnelle est souvent décrite (18,70) et préférée par certains auteurs considérant qu'une articulation qui ne souffre pas ne doit pas être opérée, afin d'éviter l'apparition de troubles de l'articulation temporo-mandibulaire.

Cependant, étant donné l'évolution imprévisible de l'hypercondylie, ne pas réaliser de condylectomie (seul acte chirurgical permettant de stopper le processus pathologique) dans un protocole de traitement — qu'il soit chirurgical, orthodontique ou orthodontico-chirurgical — peut entraîner une récurrence, même après plusieurs années de stabilité. Ce risque doit être pris en compte et clairement expliqué au patient, notamment chez les plus jeunes (1).

Cela explique pourquoi certains auteurs préconisent une condylectomie dans tous les cas, quel que soit le stade évolutif de la pathologie. Delaire décrit un protocole unique indépendant du résultat de la scintigraphie osseuse : la condylectomie proportionnelle (28).

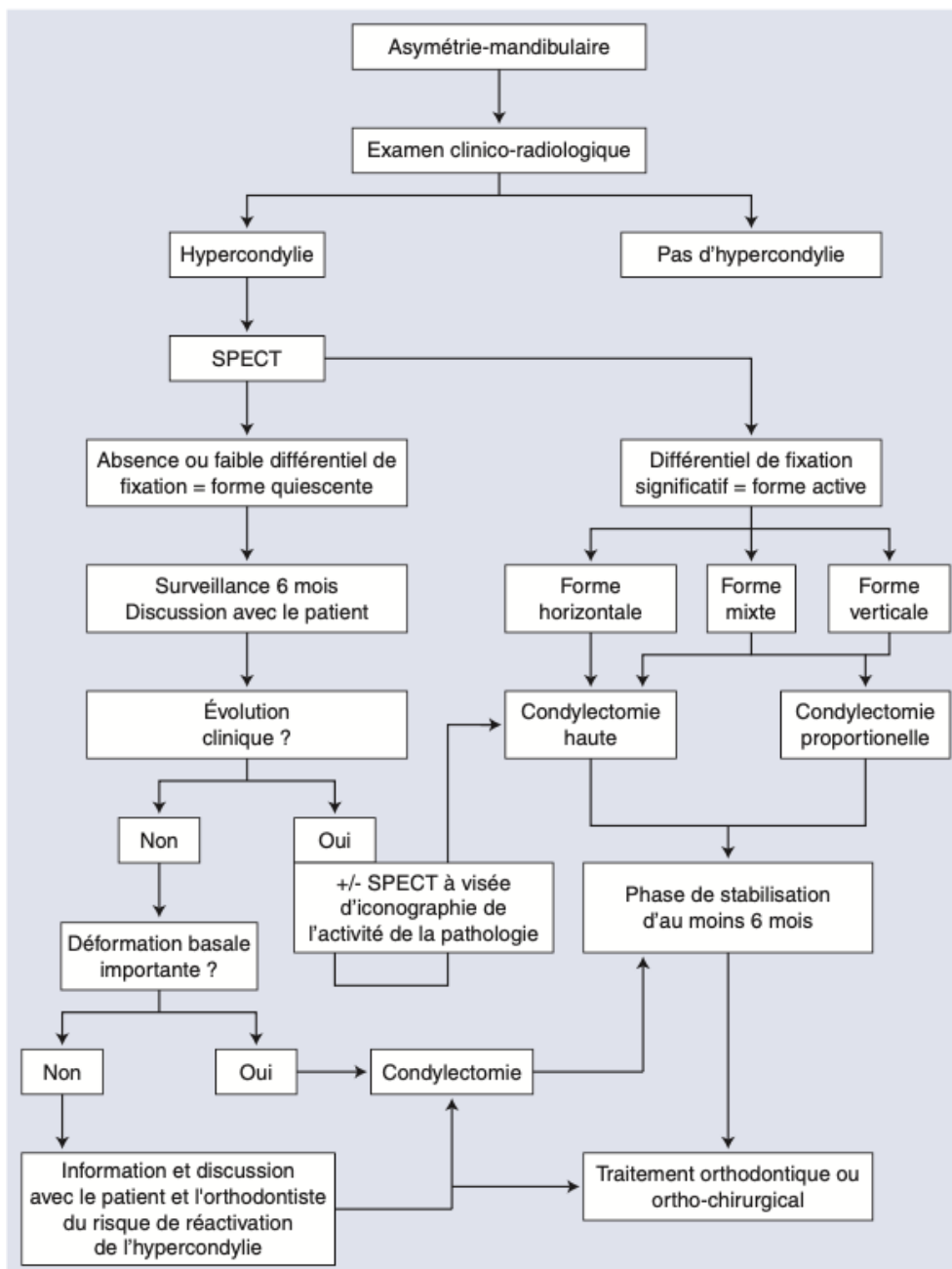


Figure 20(1): exemple d'arbre décisionnel thérapeutique des asymétries mandibulaires, aucun consensus n'est établi aujourd'hui

3.2.1 La Condylectomie

La condylectomie est fréquemment pratiquée et généralement considérée comme le **traitement de référence de l'hypercondylie** (79,10,74), bien que ses modalités et indications soient controversées. Comme vu précédemment, certains auteurs préconisent une condylectomie systématique tandis que d'autres ne l'indiquent que pour des hypercondylies actives.

Il s'agit d'une procédure chirurgicale consistant à retirer tout ou une partie du condyle mandibulaire (4), permettant de confirmer histologiquement le diagnostic d'hypercondylie, de stopper son évolution et dans certains cas de traiter les anomalies dentoalvéolaires secondaires associées (80). L'hypercondylie touchant les cellules de la coiffe cartilagineuse du condyle, la condylectomie permet d'interrompre le processus pathologique (81). Elle est à

l'origine d'un remodelage favorable et adaptatif des deux articulations temporo-mandibulaires (76), qui, grâce à leur grande capacité d'adaptation, permettent des résections modérées sans conséquences fonctionnelles, même chez l'enfant (80).

Cependant, il n'existe pas de consensus sur le moment idéal de l'intervention ni sur la quantité d'os à exciser pour prévenir d'une récurrence. La plupart des auteurs recommandent une intervention précoce, avec l'excision d'au moins 3 à 6 mm d'os pour obtenir un résultat satisfaisant. Réalisée chez des patients jeunes, la condylectomie réduit le besoin d'interventions esthétiques secondaires et offre de meilleurs résultats fonctionnels. Néanmoins, une revue systématique menée par Ghawsi et al. en 2016 souligne la nécessité de recherches supplémentaires pour préciser ces recommandations (70).

Chez l'enfant ou l'adolescent, la condylectomie est justifiée par sa faible morbidité et le risque élevée de dégradation clinique si elle est reportée. Les patients opérés tardivement présentent généralement une asymétrie faciale plus marquée, difficile à corriger. Ainsi, la prise en **charge précoce** de la forme active de l'hypercondylie est recommandée par de nombreux auteurs, **quel que soit l'âge** (54,82). Des études sur les fractures condyliennes chez l'enfant montrent que les capacités de régénération et de remodelage du condyle sont optimales chez les jeunes patients, sans impact négatif sur leur croissance après l'âge de 6 ans. Au-delà de 17 ans, cette capacité régénératrice diminue considérablement (83,84).

Ces recommandations s'opposent à celles de Wolford (74) qui recommandait d'attendre que la majorité de la croissance faciale soit terminée (à partir de 15 ans chez les filles et 17 ans chez les garçons). Il craignait qu'une intervention trop précoce ne provoque une asymétrie « inverse » due à une croissance continue du côté non opéré. Pour cette raison, certains auteurs contre-indiquent la condylectomie chez l'enfant (1).

Il existe deux principales méthodes de condylectomie, permettant toutes deux de réséquer la coiffe cartilagineuse où se trouvent les pré-chondroblastes, afin d'interrompre la progression de la pathologie : la condylectomie haute et la condylectomie proportionnelle (basse).

3.2.1.1 Condylectomie haute

La **condylectomie haute** (partielle) consiste à retirer une portion de la région condylienne, incluant la coiffe cartilagineuse, tout en préservant les autres structures avoisinantes. La résection concerne généralement des 5 à 8 mm supérieurs du condyle hyperplasique (54).

Cette intervention est généralement suivie d'une période de stabilisation d'environ six mois, permettant au condyle de se remodeler et aux structures alvéolaires de s'ajuster. Elle est jugée efficace par de nombreux auteurs pour stopper et prévenir la récurrence de l'hypercondylie unilatérale active (40,74,85). Néanmoins, elle nécessite souvent d'être suivie d'un traitement orthodontique ou orthodontico-chirurgical car elle ne permet pas, à elle seule, de corriger toutes les déformations faciales entraînées par l'hypercondylie.

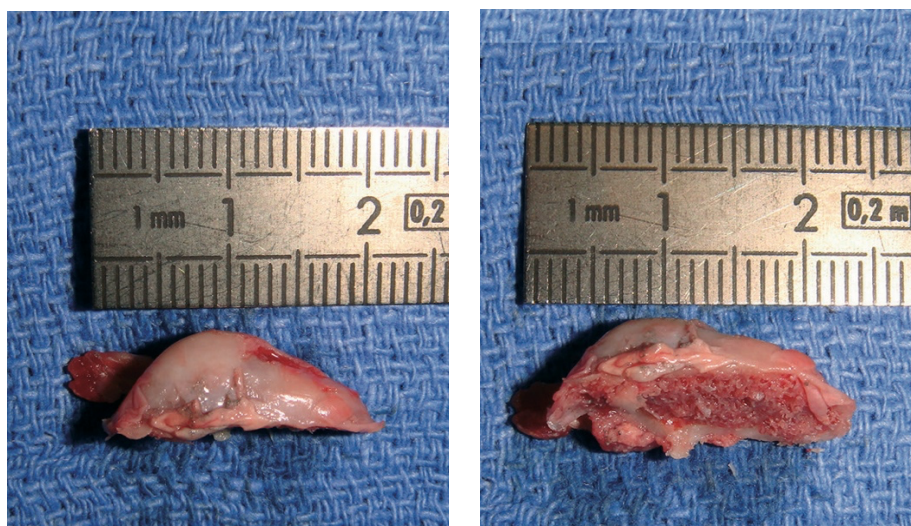


Figure 21 (1): Pièce de condylectomie haute (5 à 7 mm). La pièce d'exérèse correspond à la coiffe cartilagineuse contenant la couche des pré-chondroblastes. Elle sera envoyée pour analyse anatomo-pathologique.

3.2.1.2 Condylectomie Proportionnelle

La **condylectomie proportionnelle** initialement décrite par Delaire, consiste en une résection mesurée de la hauteur condylienne, elle nécessite une planification pré-chirurgicale précise. La partie supérieure du condyle responsable de la surcroissance est enlevée, ainsi qu'une hauteur osseuse condylienne correspondant à l'asymétrie de hauteur entre le côté pathologique et le côté sain, afin d'égaliser les deux ramè. Delaire préconise en post-opératoire l'emploi d'un blocage bi-maxillaire élastique sur arcs souples maintenu en permanence pendant un mois, et suivi de tractions intermaxillaires nocturnes pendant deux mois. Cela évite les latéroclusions post-opératoires et favorise l'amélioration du plan occlusal (34).

Cette approche a l'intérêt de résoudre l'étiologie de l'hypercondylie et d'améliorer en un **seul temps chirurgical** des altérations faciales, occlusales et squelettiques verticales produites par la pathologie, évitant ainsi une chirurgie orthognathique combinée ou secondaire (22,85).

La normalisation du plan occlusal peut être obtenue sans ostéotomie de LeFort I, ni thérapeutique orthodontique associée, grâce aux adaptations dentoalvéolaires post-chirurgicales spontanées qui se mettent en place du côté opéré.

L'absence de décompensation orthodontique pré-chirurgicale a plusieurs avantages, il semble alors préférable de reporter l'essentiel du temps orthodontique à la phase post-opératoire (3) :

- elle permet d'éviter la correction orthodontique des compensations verticales qui est souvent complexe,
- elle entraîne un contact molaire prématuré per-opératoire du côté affecté à l'origine de corrections post-opératoires recherchées comme l'horizontalisation du plan d'occlusion suite à l'ingression molaire homolatérale (34).

En effet, bien qu'elles contrarient le positionnement per-opératoire, les interférences per-opératoires créées vont permettre la mise en place d'adaptations dentoalvéolaires maxillaires. Comme observé dans les cas de fractures mandibulaires, sous l'influence des

muscles masticateurs dont la force est dirigée verticalement et vers le haut, la mandibule tend à glisser et à se redresser du côté où il y a un raccourcissement, ici du côté de la condylectomie (86). La pression de l'arcade mandibulaire sur l'arcade maxillaire, génère une force verticale au niveau des interférences molaires créées (3). La contrainte ainsi exercée sur l'os alvéolaire et le ligament crée des zones de compression et de tension :

- l'activité ostéoblastique induit une apposition osseuse dans les zones de tension,
- l'activité ostéoclastique induit une résorption dans les zones de compression (87).

Le remodelage osseux est initié, aboutissant à l'ingression molaire maxillaire homolatérale à la condylectomie et une horizontalisation progressive et spontanée du plan d'occlusion (3). Ce processus est renforcé par l'utilisation d'élastiques intermaxillaires et le maintien des forces masticatoires.

Une revue systématique de 2019 (22) comparant la condylectomie haute et la condylectomie proportionnelle a conclu que la condylectomie proportionnelle pouvait être utilisée comme traitement initial à la place d'une condylectomie haute, chez les patients atteints d'hypercondylie et présentant une activité de croissance clinique accrue et une asymétrie marquée. Elle réduit de façon significative le besoin de chirurgie orthognathique secondaire, et son efficacité dans la correction des hypercondylies est démontrée (50,85). Dans certaines conditions, elle est envisagée comme traitement unique.

Néanmoins, le chirurgien doit avoir à l'esprit que bien que la condylectomie améliore certains traits faciaux, d'autres peuvent se détériorer. Les adaptations dentoalvéolaires post-chirurgicales comme l'ascension du plan d'occlusion et de l'angle mandibulaire du côté opéré, sont généralement attendues et suffisent à la correction des asymétries faciales entraînées par les formes verticales d'hypercondylie. Cependant, elles ne sont pas toujours souhaitées dans les formes horizontales qui ne présentent pas forcément d'excès vertical postérieur, ni de bascule du plan d'occlusion.

Ainsi, dans certains cas, la normalisation complète squelettique et/ou occlusale nécessitera un traitement orthodontique ou orthodontico-chirurgical complémentaire (85). Une approche tridimensionnelle des modifications post-chirurgicales attendues est indispensable à une bonne planification opératoire. La symétrie parfaite du visage ne pouvant pas toujours être obtenue avec une condylectomie proportionnelle seule (88).

3.2.1.3 Protocole chirurgical

Qu'elle soit haute ou proportionnelle, la condylectomie est généralement réalisée par voie faciale, avec un abord pré-tragien. D'autres techniques émergent, notamment par voie endo-buccale à l'aide de piezzotomes ultra-longs (1). Le geste chirurgical est délicat, nécessitant une grande précaution pour éviter le nerf facial en passant par un abord postérieur de la partie haute du col condylien. Le ménisque doit être préservé afin d'éviter des complications, comme un dysfonctionnement temporo-mandibulaire (3).

L'intervention chirurgicale oro-faciale requiert un champ opératoire large, couvrant le visage et laissant l'oreille, le front et le cou dégagés pour faciliter le contrôle de la motricité faciale. La bouche fait partie du champ opératoire, notamment dans les condylectomies proportionnelles pour vérifier l'occlusion dentaire et manipuler la mandibule. L'intubation nasotrachéale est préférée afin de maintenir l'occlusion dentaire pendant l'opération. Pour une surveillance optimale des nerfs faciaux, l'utilisation de curare doit être évitée.



Figure 22(1): Condylectomie par abord facial au bistouri piézoélectrique.

L'approche de la tête condylienne se fait généralement au niveau de la région prétragienne :

- Une dissection sous-périostée de la racine du zygoma permet de prévenir toute lésion irréversible du nerf facial.
- Lors de la dissection du col condylien, il est essentiel de suivre le plan sous-périosté avant d'atteindre l'espace sous-discal, afin de maintenir la coiffe cartilagineuse attachée au condyle à réséquer. Dans certaines formes sévères, la coiffe cartilagineuse peut être déformée et adhérer au disque articulaire.
- Il est impératif de ne pas ouvrir l'espace sus-discal pour éviter les complications articulaires telles que l'ankylose temporo-mandibulaire.
- Il est recommandé de préserver autant que possible les attaches du muscle ptérygoïdien latéral, car elles sont essentielles au bon fonctionnement de l'articulation.
- La coiffe cartilagineuse doit être retirée pour éliminer la zone pathologique et éviter les récives.
- La condylectomie est réalisée avec précaution à l'aide d'une fraise :
 - Dans les condylectomies hautes, il est habituel de retirer 3 à 5 mm de la coiffe condylo-cartilagineuse afin éliminer la couche pré-chondroblastique.
 - Dans les condylectomies proportionnelles, l'opérateur mesure au préalable la résection nécessaire à la correction de la déformation verticale.
- La fermeture peut inclure une discopexie. Il s'agit d'une intervention chirurgicale consistant à repositionner et fixer le disque articulaire de l'articulation temporo-mandibulaire (ATM) pour restaurer sa fonction normale, en cas de déplacement ou de déformation. Cela permet de prévenir les douleurs et d'éviter des complications comme l'ankylose.
- Un drain aspiratif est placé, suivi de sutures en plusieurs plans : capsulaire, sous-cutané et cutané.
- La pièce retirée est envoyée pour analyse anatomopathologique.

Des chirurgies radioguidées après injection de ^{99m}Tc -MDP et utilisation d'une sonde gamma pour guider la résection de la tête condylienne, ont également été décrites (89).

Les **risques** et **complications** associés à la condylectomie peuvent être :

- des lésions du nerf facial pendant la dissection. Des paralysies faciales transitoires de la partie supérieure du visage peuvent se produire, principalement dues à la traction sur les tissus mous lors de l'accès chirurgical à l'articulation. Les dommages permanents et irréversibles sont très rares.
- des perforations du conduit auditif externe qui peuvent survenir lorsque l'hypercondylie modifie l'anatomie de l'articulation. Elles sont rares et sont généralement sans conséquence majeure lorsque la déchirure est bien suturée.
- Des dysfonctionnements de l'articulation temporo-mandibulaire
- ...

3.2.2 Chirurgie Orthognathique

La thérapeutique peut aussi être une chirurgie orthognathique classique. Elle peut être réalisée seule, combinée ou secondaire à une condylectomie. En effet, une fois que la maladie n'est plus active, suite à une chirurgie condylienne ou à l'évolution naturelle de la pathologie, l'asymétrie résiduelle peut être corrigée en utilisant des techniques orthognathiques conventionnelles.

L'objectif est de restaurer un profil facial équilibré et symétrique, tout en maintenant une fonction normale de l'articulation temporo-mandibulaire (ATM).

- Une ostéotomie mandibulaire peut être suffisante lorsque les compensations dentoalvéolaires maxillaire sont minimales.
- Dans les cas plus complexes une ostéotomie Le Fort I avec impaction différentielle peut être indiquée.
- Pour les asymétries plus marquées ou des déformations du corps mandibulaire, une planification virtuelle en 3D et des guides de découpe peuvent aider à programmer une chirurgie bi-maxillaire complexe et obtenir une symétrie sans affecter les racines dentaires ou le nerf alvéolaire inférieur (37).

Il est généralement recommandé d'attendre un délai de 6 à 12 mois entre la condylectomie et la chirurgie orthognathique afin d'évaluer les risques de récurrence et de garantir un résultat stable et prévisible (37,40,74,85).

Comme évoqué précédemment, après condylectomie proportionnelle la chirurgie orthognathique n'est pas toujours nécessaire. Dans un certain nombre de cas, les adaptations post-chirurgicales dento-squelettiques suffisent à la correction de l'asymétrie faciale et des déformations.

Si la pathologie est jugée inactive et que seule une chirurgie orthognathique est réalisée, la région pathologique n'est pas réséquée ; le patient doit être prévenu d'un potentiel risque de récurrence (74).

3.3 Orthodontie

Pour certains auteurs, dans des formes mineures d'hypercondyliées caractérisées par une asymétrie peu prononcée et une phase d'inactivité confirmée par SPECT, une prise en charge **exclusivement orthodontique** peut aussi être envisagée. Toutefois, le patient doit être informé du risque potentiel de réactivation de la pathologie, et de la possibilité d'une intervention chirurgicale ultérieure. Les compensations orthodontiques doivent rester limitées afin de ne pas compromettre une éventuelle prise en charge chirurgicale future.

L'orthodontie peut également être **combinée à un traitement chirurgical**. Lors d'une approche orthognathique conventionnelle, une préparation orthodontique pré-opératoire est effectuée. Les décompensations orthodontiques des asymétries faciales, notamment verticales, peuvent être complexes à réaliser avant l'intervention. Un nivellement classique risquant d'aggraver une bascule du plan d'occlusion, des thérapeutiques à l'aide de minivis d'ancrage sont décrites (90,91).

La méthode « surgery-first », sans préparation orthodontique préalable est aussi décrite. Elle permettrait de réduire la durée globale du traitement, car les mouvements orthodontiques post-chirurgicaux concordent avec les forces musculaires normalisées. De plus, le phénomène d'accélération régionale (RAP) post-opératoire déclenché par la chirurgie, facilite l'alignement et les décompensations dentoalvéolaires (92).

Si dans certains cas, **aucun traitement orthodontique** n'est nécessaire, dans d'autres, un traitement orthodontique pré ou post-condylectomie, incluant souvent des ancrages osseux, peut permettre d'éviter une chirurgie orthognathique secondaire (78).

La bonne communication entre les intervenants est indispensable au succès de la thérapeutique, afin de choisir le plan de traitement le plus approprié.

4 Conclusion

Le condyle, fibrocartilage secondaire, joue un rôle central dans la croissance mandibulaire en influençant la morphologie globale de la mandibule et en s'adaptant aux stimuli extérieurs. Cette capacité adaptative repose sur la régulation des pré-chondroblastes de la coiffe cartilagineuse. Ces cellules, selon les sollicitations, peuvent rester quiescentes ou se différencier en chondrocytes, générant du cartilage qui se transforme ensuite en os par érosion enchondrale secondaire.

L'hypercondylie est une pathologie condylienne idiopathique, résultant d'une dérégulation des pré-chondroblastes de la coiffe cartilagineuse condylienne. Ce dysfonctionnement entraîne une croissance excessive du condyle, avec des répercussions esthétiques et fonctionnelles variées : déformations mandibulaires et faciales, troubles de l'occlusion, compensations dentoalvéolaires, et dysfonctionnements de l'articulation temporo-mandibulaire. Trois formes cliniques principales sont décrites : verticales, transversales et mixtes.

Le diagnostic repose sur l'examen clinique et l'imagerie radiographique. Toute asymétrie affectant le tiers inférieur de la face doit faire l'objet d'investigations approfondies, afin de détecter précocement une hypercondylie. La scintigraphie permet d'évaluer l'activité de la pathologie, dont l'évolution reste imprévisible, avec des phases possibles de réactivation après des périodes d'inactivité et de stabilité.

Un diagnostic précoce permet d'éviter d'entreprendre des traitements orthodontiques ou chirurgicaux inadaptés, et de limiter les déformations secondaires, dont la correction nécessiterait des interventions plus lourdes.

Bien que la thérapeutique de l'hypercondylie soit aujourd'hui toujours controversée, la condylectomie semble largement considérée comme le traitement de référence. Elle permet de stopper le processus pathologique condylien. Dans certains cas, elle est réalisée seule, puisque les adaptations dentoalvéolaires post-condylectomie, telles que l'ascension du plan d'occlusion et de l'angle mandibulaire du côté opéré, suffisent à corriger les dysmorphoses sans recourir à un traitement orthodontique ou une chirurgie orthognathique complémentaires. Cependant, dans d'autres situations, la correction des déformations et dysmorphoses associées à l'hypercondylie peut nécessiter une chirurgie orthognathique, combinée ou non à un traitement orthodontique.

Une approche pluridisciplinaire impliquant chirurgiens, orthodontistes et, si nécessaire, d'autres spécialistes, est indispensable pour garantir une prise en charge optimale et des résultats thérapeutiques satisfaisants.

Bibliographie

1. R. Nicot, G. Raoul, J. Ferri. Hypercondylies. EMC - Chirurgie orale et maxillo-faciale 2019;14(4):1-14 [Article 22-066-F-10].
2. Adams R. Case history of Mary Keefe, in Medical Section of the British Association, Bristol Meeting, 1836.
3. Billet M, Cadre B. Hypercondylie. Rev Orthopédie Dento-Faciale. avr 2013;47(2):173-91.
4. Nitzan DW. 'Adaptable condylectomy' for acquired facial asymmetry and malocclusion caused by temporomandibular joint condylar hyperplasia. Int J Oral Maxillofac Surg. 1 nov 2023;52(11):1145-55.
5. Obwegeser HL, Makek MS. Hemimandibular hyperplasia--hemimandibular elongation. J Maxillofac Surg. août 1986;14(4):183-208.
6. Vernex-Boukerma Z, Mercier JM. Hypercondylie unilatérale, à propos de 46 cas traités par condylectomie. Nantes; 2003.
7. Raijmakers PG, Karssemakers LHE, Tuinzing DB. Female predominance and effect of gender on unilateral condylar hyperplasia: a review and meta-analysis. J Oral Maxillofac Surg Off J Am Assoc Oral Maxillofac Surg. janv 2012;70(1):e72-76.
8. Espinosa S, Covarrubias E, Díaz R, Díaz KT, Cafferata EA. Histologic findings and related diagnostic methods in condylar hyperactivity. Int J Oral Maxillofac Surg. janv 2021;50(1):54-63.
9. Villanueva-Alcojol L, Monje F, González-García R. Hyperplasia of the Mandibular Condyle: Clinical, Histopathologic, and Treatment Considerations in a Series of 36 Patients. J Oral Maxillofac Surg. 1 févr 2011;69(2):447-55.
10. Delaire J. The role of the condyle in the growth of the mandible and in facial balance. Rev Stomatol Chir Maxillofac 1990;91:179-192.
11. Petrovic A. Analyse biologique de la croissance postnatale du squelette facial. In: CHATEAU M Orthopédie Dento-faciale, Tome 1 : Bases Scientifiques. Ed CdP. Paris; 1975.
12. Lecocq G, Ferri J, Doual-Bisser A. L'hypercondylie : apport de la scintigraphie du diagnostic au traitement. Orthod Fr. 1 juin 2005;76(2):165-73.
13. Gc R, Muralidoss H, Ramaiah S. Conservative management of unilateral condylar hyperplasia. Oral Maxillofac Surg. juin 2012;16(2):201-5.
14. Rushton MA. Unilateral Hyperplasia of the Mandibular Condyle. Proc R Soc Med. 1 mai 1946;39(7):431-8.
15. Öberg T, Fajers CM, Lyskl G, Friberg U. Unilateral hyperplasia of the mandibular condylar process.: A histological, microradiographic, and autoradiographic examination of one case. Acta Odontol Scand [Internet]. 1 janv 1962
16. Obwegeser HL, Tessier P, Proffit WR. Mandibular Growth Anomalies: Terminology-Aetiology-Diagnosis-Treatment. 2001er édition. Berlin Heidelberg New York Barcelona Hong Kong London Mailand Paris Singapur Tokio: Springer-Verlag Berlin and Heidelberg GmbH & Co. K; 2000. 451 p.
17. Gray RJ, Horner K, Testa HJ, Lloyd JJ, Sloan P. Condylar hyperplasia: correlation of histological and scintigraphic features. Dento Maxillo Facial Radiol. mai 1994;23(2):103-7.

18. Ferri J, Raoul G, Potier J, Nicot R. [Temporomandibular joint (TMJ): Condyle hyperplasia and condylectomy]. *Rev Stomatol Chir Maxillo-Faciale Chir Orale*. sept 2016;117(4):259-65.
19. Eslami B, Behnia H, Javadi H, Khiabani KS, Saffar AS. Histopathologic comparison of normal and hyperplastic condyles. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. déc 2003;96(6):711-7.
20. Slootweg PJ, Müller H. Condylar hyperplasia. A clinico-pathological analysis of 22 cases. *J Maxillofac Surg*. août 1986;14(4):209-14.
21. Olate S, Netto HD, Rodriguez-Chessa J, Alister JP, de Albergaria-Barbosa J, de Moraes M. Mandible condylar hyperplasia: a review of diagnosis and treatment protocol. *Int J Clin Exp Med*. 25 sept 2013;6(9):727-37.
22. Niño-Sandoval TC, Maia FPA, Vasconcelos BCE. Efficacy of proportional versus high condylectomy in active condylar hyperplasia - A systematic review. *J Cranio-Maxillo-fac Surg Off Publ Eur Assoc Cranio-Maxillo-fac Surg*. août 2019;47(8):1222-32.
23. Chen Y, Ke J, Long X, Meng Q, Deng M, Fang W, et al. Insulin-like growth factor-1 boosts the developing process of condylar hyperplasia by stimulating chondrocytes proliferation. *Osteoarthritis Cartilage*. avr 2012;20(4):279-87.
24. Cao P, Feng Y, Deng M, Li J, Cai H, Meng Q, et al. MiR-15b is a key regulator of proliferation and apoptosis of chondrocytes from patients with condylar hyperplasia by targeting IGF1, IGF1R and BCL2. *Osteoarthritis Cartilage*. févr 2019;27(2):336-46.
25. Meng Q, Long X, Deng M, Cai H, Li J. The expressions of IGF-1, BMP-2 and TGF- β 1 in cartilage of condylar hyperplasia. *J Oral Rehabil*. janv 2011;38(1):34-40.
26. Götz W, Lehmann TS, Appel TR, Rath-Deschner B, Dettmeyer R, Luder HU, et al. Distribution of insulin-like growth factors in condylar hyperplasia. *Ann Anat - Anat Anz*. 11 juill 2007;189(4):347-9.
27. Goulart DR, Sigua-Rodriguez EA, Fariña R, Olate S. Condylar Hyperplasia in a Monozygotic Twin Girl: An Argument About Etiology. *J Craniofac Surg*. mai 2018;29(3):599-602.
28. Delaire J. [Treatment of mandibular condyle hypertrophy (aplea for condylectomy)]. *Actual Odontostomatol (Paris)*. mars 1977;(117):29-46.
29. Nitzan DW, Katsnelson A, Bermanis I, Brin I, Casap N. The clinical characteristics of condylar hyperplasia: experience with 61 patients. *J Oral Maxillofac Surg Off J Am Assoc Oral Maxillofac Surg*. févr 2008;66(2):312-8.
30. Wolford LM, Movahed R, Perez DE. A classification system for conditions causing condylar hyperplasia. *J Oral Maxillofac Surg Off J Am Assoc Oral Maxillofac Surg*. mars 2014;72(3):567-95.
31. Ahmad M, Schiffman EL. Temporomandibular Joint Disorders and Orofacial Pain. *Dent Clin North Am*. janv 2016;60(1):105-24.
32. Gola R, Carreau JP, De Massiac G. [Mandibular condyle hyperplasia. Therapeutic review]. *Rev Stomatol Chir Maxillofac*. 1996;97(3):145-60.
33. Jacquemaire D, Delaire J. [Mandibular hypercondylosis. Signs and diagnosis]. *Rev Stomatol Chir Maxillofac*. 1983;84(1):5-10.
34. Delaire J. [Treatment of mandibular hypercondyles (argument for defense of the condylectomy)]. *Mondo Odontostomatol*. 1977;19(5):25-39.
35. Couly G. [Functional structure of the growing human mandibular condyle (author's

- transl)]. *Rev Stomatol Chir Maxillofac.* 1980;81(3):152-63.
36. Roychoudhury A, Bhatt K, Yadav R, Bhutia O, Roychoudhury S. Review of osteochondroma of mandibular condyle and report of a case series. *J Oral Maxillofac Surg Off J Am Assoc Oral Maxillofac Surg.* nov 2011;69(11):2815-23.
 37. Higginson JA, Bartram AC, Banks RJ, Keith DJW. Condylar hyperplasia: current thinking. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 1 oct 2018;56(8):655-62.
 38. Ferri J, Raoul G, Potier J, Nicot R. Articulation temporomandibulaire (ATM) : hypercondylie et condylectomie. *Rev Stomatol Chir Maxillo-Faciale Chir Orale.* 1 sept 2016;117(4):259-65.
 39. Jones RHB, Tier GA. Correction of Facial Asymmetry as a Result of Unilateral Condylar Hyperplasia. *J Oral Maxillofac Surg.* juin 2012;70(6):1413-25.
 40. Chouinard AF, Kaban LB, Peacock ZS. Acquired Abnormalities of the Temporomandibular Joint. *Oral Maxillofac Surg Clin N Am.* févr 2018;30(1):83-96.
 41. Kim HJ, Hong M, Park HS. Analysis of dental compensation in patients with facial asymmetry using cone-beam computed tomography. *Am J Orthod Dentofac Orthop Off Publ Am Assoc Orthod Its Const Soc Am Board Orthod.* oct 2019;156(4):493-501.
 42. Wolford LM, Morales-Ryan CA, García-Morales P, Perez D. Surgical management of mandibular condylar hyperplasia type 1. *Proc Bayl Univ Med Cent.* oct 2009;22(4):321-9.
 43. Vig KD, Ellis E. Diagnosis and treatment planning for the surgical-orthodontic patient. *Dent Clin North Am.* avr 1990;34(2):361-84.
 44. Hwang HS, Min YS, Lee SC, Sun MK, Lim HS. Change of lip-line cant after 1-jaw orthognathic surgery in patients with mandibular asymmetry. *Am J Orthod Dentofac Orthop Off Publ Am Assoc Orthod Its Const Soc Am Board Orthod.* oct 2009;136(4):564-9.
 45. Kwon TG, Lee KH, Park HS, Ryoo HM, Kim HJ, Lee SH. Relationship between the masticatory muscles and mandibular skeleton in mandibular prognathism with and without asymmetry. *J Oral Maxillofac Surg Off J Am Assoc Oral Maxillofac Surg.* août 2007;65(8):1538-43.
 46. Salagnac JM. Développement normal et pathologique de la mandibule. Dédutions pratiques en orthopédie maxillo-dento-faciale. *Orthod Fr.* sept 2016;87(3):273-94.
 47. Mercier JM, Perrin JP, Longis J, Arzul L, Corre P. Les asymétries faciales à composante squelettique. *Rev Stomatol Chir Maxillo-Faciale Chir Orale.* 1 sept 2014;115(4):219-28.
 48. Salaganac JM. Les hypercondylies mandibulaires : éléments de diagnostic différentiel. *Rev Orthopédie Dento-Faciale.* 1 mars 2002;36(1):75-83.
 49. Leopard PJ. Surgery of the non-ankylosed temporomandibular joint. *Br J Oral Maxillofac Surg.* avr 1987;25(2):138-48.
 50. Moullem G, Vernex-Boukerma Z, Longis J, Perrin JP, Delaire J, Mercier JM, et al. Efficacy of proportional condylectomy in a treatment protocol for unilateral condylar hyperplasia: A review of 73 cases. *J Cranio-Maxillo-fac Surg Off Publ Eur Assoc Cranio-Maxillo-fac Surg.* juill 2017;45(7):1083-93.
 51. Pierre E. Vion. Anatomie céphalique téléradiographique. 2020^e éd.
 52. Nolte JW, Karssemakers LHE, Grootendorst DC, Tuinzing DB, Becking AG. Panoramic imaging is not suitable for quantitative evaluation, classification, and follow up in unilateral condylar hyperplasia. *Br J Oral Maxillofac Surg.* mai 2015;53(5):446-50.
 53. Andrade NN, Gandhewar TM, Kapoor P, Thomas R. Osteochondroma of the

mandibular condyle – Report of an atypical case and the importance of computed tomography. *J Oral Biol Craniofac Res.* 2014;4(3):208-13.

54. Maniskas S, Ly C, Parsaei Y, Bruckman K, Steinbacher D. Facial Asymmetry in Unilateral Condylar Hyperplasia: Comparing Treatment for Active versus Burnt-Out Disease. *Plast Reconstr Surg.* 23 juin 2020; Publish Ahead of Print.

55. Karssemakers LHE, Besseling LMP, Schoonmade LJ, Su N, Nolte JW, Raijmakers PG, et al. Diagnostic accuracy of bone SPECT and SPECT/CT imaging in the diagnosis of unilateral condylar hyperplasia: A systematic review and meta-analysis. *J Cranio-Maxillo-fac Surg Off Publ Eur Assoc Cranio-Maxillo-fac Surg.* 24 janv 2024;S1010-5182(24)00025-8.

56. Chan BH, Leung YY. SPECT bone scintigraphy for the assessment of condylar growth activity in mandibular asymmetry: is it accurate? *Int J Oral Maxillofac Surg.* avr 2018;47(4):470-9.

57. Saridin CP, Raijmakers PGHM, Tuinzing DB, Becking AG. Bone scintigraphy as a diagnostic method in unilateral hyperactivity of the mandibular condyles: a review and meta-analysis of the literature. *Int J Oral Maxillofac Surg.* janv 2011;40(1):11-7.

58. Fahey FH, Abramson ZR, Padwa BL, Zimmerman RE, Zurakowski D, Nissenbaum M, et al. Use of (99m)Tc-MDP SPECT for assessment of mandibular growth: development of normal values. *Eur J Nucl Med Mol Imaging.* mai 2010;37(5):1002-10.

59. Cisneros GJ, Kaban LB. Computerized skeletal scintigraphy for assessment of mandibular asymmetry. *J Oral Maxillofac Surg.* 1 août 1984;42(8):513-20.

60. Laverick S, Bounds G, Wong WL. [18F]-fluoride positron emission tomography for imaging condylar hyperplasia. *Br J Oral Maxillofac Surg.* avr 2009;47(3):196-9.

61. Ahmed R, Singh SP, Mittal BR, Rattan V, Parghane R, Utreja A. Role of fluorine-18 fluoride PET-CT scan in the assessment of unilateral condylar hyperplasia in faciomandibular asymmetry patients: a preliminary study. *Nucl Med Commun.* mars 2016;37(3):263-72.

62. Hamed MAG, AlAzzazy MZ, Basha MAA. The validity of SPECT/CT in diagnosis of condylar hyperplasia. *Egypt J Radiol Nucl Med.* 1 juin 2017;48(2):451-9.

63. Ji H, Li J, Shao J, He D, Liu Y, Fei W, et al. Histopathologic comparison of condylar hyperplasia and condylar osteochondroma by using different staining methods. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol.* mars 2017;123(3):320-9.

64. Chen M jie, Yang C, Qiu Y ting, Zhou Q, Huang D, Shi H min. Osteochondroma of the mandibular condyle: a classification system based on computed tomographic appearances. *J Craniofac Surg.* sept 2014;25(5):1703-6.

65. Pirttiniemi P, Peltomäki T, Müller L, Luder HU. Abnormal mandibular growth and the condylar cartilage. *Eur J Orthod.* févr 2009;31(1):1-11.

66. Chateau M. Orthopédie dento-faciale. Tome 2: clinique : diagnostic, traitement, orthognathie, orthodontie, stabilisation. Paris: Editions CdP; 1993. 373 p. (Orthopédie dento-faciale).

67. Müller H. Unilateral condylar hyperplasia and acromegaly (case report). *J Maxillofac Surg.* févr 1979;7(1):73-6.

68. Linder-Aronson S. Early interceptive treatment of asymmetry. *Proc Finn Dent Soc Suom Hammaslaakariseuran Toim.* 1991;87(1):159-66.

69. Bardinet E, Duhart AM. Approche orthopédique des asymétries. *Orthod Fr.* juin 2002;73(2):215-28.

70. Ghawsi S, Aagaard E, Thygesen TH. High condylectomy for the treatment of

mandibular condylar hyperplasia: a systematic review of the literature. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 1 janv 2016;45(1):60-71.

71. Fariña R, Pintor F, Pérez J, Pantoja R, Berner D. Low condylectomy as the sole treatment for active condylar hyperplasia: facial, occlusal and skeletal changes. An observational study. *Int J Oral Maxillofac Surg.* févr 2015;44(2):217-25.

72. Rodrigues DB, Castro V. Condylar hyperplasia of the temporomandibular joint: types, treatment, and surgical implications. *Oral Maxillofac Surg Clin N Am.* févr 2015;27(1):155-67.

73. Vernucci RA, Mazzoli V, Galluccio G, Silvestri A, Barbato E. Unilateral hemimandibular hyperactivity: Clinical features of a population of 128 patients. *J Cranio-Maxillofac Surg.* 1 juill 2018;46(7):1105-10.

74. Wolford LM, Mehra P, Reiche-Fischel O, Morales-Ryan CA, García-Morales P. Efficacy of high condylectomy for management of condylar hyperplasia. *Am J Orthod Dentofac Orthop Off Publ Am Assoc Orthod Its Const Soc Am Board Orthod.* févr 2002;121(2):136-50; discussion 150-151.

75. Kim HS, Kim JY, Huh JK, Park KH. A surgical strategy for severe facial asymmetry due to unilateral condylar overgrowth. *Int J Oral Maxillofac Surg.* mai 2016;45(5):593-600.

76. Wu C, Meng Q, Deng M, Cai H, Ke J, Long X. Cone-beam computed tomographic analysis of maxillary and mandibular changes after high condylectomy combined with orthodontic treatment for active unilateral condylar hyperplasia. *Br J Oral Maxillofac Surg.* oct 2018;56(8):692-7.

77. Lopez DF, Herrera-Guardiola S. Orthodontic Treatment after High Condylectomy in Patients with Unilateral Condylar Hyperplasia. *J Clin Orthod JCO.* déc 2016;50(12):727-35.

78. Choi YJ, Lee SH, Baek MS, Kim JY, Park YC. Consecutive condylectomy and molar intrusion using temporary anchorage devices as an alternative for correcting facial asymmetry with condylar hyperplasia. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1 avr 2015;147(4, Supplement):S109-21.

79. Marchetti C, Cocchi R, Gentile L, Bianchi A. Hemimandibular hyperplasia: treatment strategies. *J Craniofac Surg.* janv 2000;11(1):46-53.

80. Rojare C, Wojcik T, Coussens C, Ferri J, Pertuzon B, Raoul G. L'hypercondylie : étude qualitative et quantitative du remodelage des articulations temporo-mandibulaires avant et après condylectomie. *Orthod Fr.* juin 2014;85(2):189-200.

81. Lippold C, Kruse-Losler B, Danesh G, Joos U, Meyer U. Treatment of hemimandibular hyperplasia: the biological basis of condylectomy. *Br J Oral Maxillofac Surg.* juill 2007;45(5):353-60.

82. Angiero F, Farronato G, Benedicenti S, Vinci R, Farronato D, Magistro S, et al. Mandibular condylar hyperplasia: clinical, histopathological, and treatment considerations. *Cranio J Craniomandib Pract.* janv 2009;27(1):24-32.

83. Miyamoto H, Shigematsu H, Suzuki S, Sakashita H. Regeneration of mandibular condyle following unilateral condylectomy in canines. *J Cranio-Maxillo-fac Surg Off Publ Eur Assoc Cranio-Maxillo-fac Surg.* oct 2004;32(5):296-302.

84. Lindahl L, Hollender L. Condylar fractures of the mandible. II. a radiographic study of remodeling processes in the temporomandibular joint. *Int J Oral Surg.* juin 1977;6(3):153-65.

85. Fariña R, Olate S, Raposo A, Araya I, Alister JP, Uribe F. High condylectomy versus proportional condylectomy: is secondary orthognathic surgery necessary? *Int J Oral Maxillofac Surg.* 1 janv 2016;45(1):72-7.

86. Ellis E, Throckmorton G. Facial symmetry after closed and open treatment of fractures of the mandibular condylar process. *J Oral Maxillofac Surg Off J Am Assoc Oral Maxillofac Surg.* juill 2000;58(7):719-28; discussion 729-730.
87. Faure J. *Biomécanique orthodontique.* Les Ulis: Éd. SID; 2011. (Les fondamentaux).
88. Abboud WA, Krichmar M, Blinder D, Dobriyan A, Yahalom G, Yahalom R. Three-Dimensional Orofacial Changes Occurring After Proportional Condylectomy in Patients With Condylar Hyperplasia Type 1B (Unilateral Hemimandibular Elongation). *J Oral Maxillofac Surg Off J Am Assoc Oral Maxillofac Surg.* avr 2019;77(4):803-17.
89. Bouchard C, Paris M, Villemaire JM. Intraoperative Use of a Gamma Probe for the Treatment of Condylar Hyperplasia: Description of a New Technique. *J Oral Maxillofac Surg.* juin 2013;71(6):1099-106.
90. Morgon L. L'ancrage chez l'adulte. *Orthod Fr.* mars 2011;82(1):95-106.
91. Esnault O, Dang T, Marinetti A, Joseph G. La collaboration orthodontico-chirurgicale dans les asymétries faciales. *Rev Orthopédie Dento-Faciale.* 1 avr 2016;50(2):141-65.
92. Hosseinzadeh Nik T, Gholamrezaei E, Keshvad MA. Facial asymmetry correction: From conventional orthognathic treatment to surgery-first approach. *J Dent Res Dent Clin Dent Prospects.* 2019;13(4):311-20.

Table des illustration

FIGURE 1 (12): HISTOPHYSIOLOGIE DU CARTILAGE CONDYLIEN ET DES BOUCLES DE RETRO-ACTION NEGATIVES	9
FIGURE 2(18) : COUPE HISTOLOGIQUE DE LA COIFFE CARTILAGINEUSE D'UN CONDYLE MANDIBULAIRE ATTEINT D'HYPERCONDYLIE. ON VISUALISE LA ZONE PATHOLOGIQUE (A) AU SEIN DE LAQUELLE ON RETROUVE UNE AUGMENTATION DE LA COUCHE DES PRECHONDROBLASTES CARACTERISTIQUE DE L'HYPERCONDYLIE. LA ZONE (B) REPRESENTE UNE ZONE SAIN. COLORATION HEMATOXYLINE-EOSINE.	10
FIGURE 3(1) : HYPERCONDYLIE : COUCHE CARTILAGINEUSE (1), COUCHE PROLIFERATIVE (2), COUCHE FIBROARTILAGINEUSE (3). LES ILOTS CARTILAGINEUX SONT REPARTIS DANS L'OS TRABECULAIRE. COLORATION HEMATOXYLINE-EOSINE.	11
FIGURE 4(3): PHOTOGRAPHIES EXO-BUCCALES DE FACE DE PATIENTS ATTEINTS D'HYPERCONDYLIE UNILATERALE GAUCHE, DE FORME ESSENTIELLEMENT TRANSVERSALE SUR L'IMAGE DE GAUCHE, ET DE FORME VERTICALE SUR L'IMAGE DE DROITE.	14
FIGURE 5 (A GAUCHE)(46) : PHOTOGRAPHIE DE FACE D'UNE PATIENTE ATTEINTE D'HYPERCONDYLIE GAUCHE. NOTER L'ABAISSEMENT DE LA COMMISSURE LABIALE, LA DEVIATION DU MENTON, LA DEFORMATION DU BORD BASILAIRE, L'AUGMENTATION DE HAUTEUR DE L'HEMI-MANDIBULE GAUCHE.....	18
FIGURE 6 (A DROITE)(46) : PHOTOGRAPHIE EN CONTRE-PLONGEE D'UN PATIENT ATTEINT D'HYPERCONDYLIE GAUCHE.	18
FIGURE 7(1) : PHOTOGRAPHIE ENDO-BUCCALE DE FACE D'UN PATIENTS ATTEINT D'HYPERCONDYLIE DROITE DE FORME MIXTE ; ON NOTE LA BASCULE DU PLAN D'OCCLUSION, AINSI QUE LA DEVIATION DES MEDIANES, ET UN INVERSE UNILATERAL GAUCHE.	18
FIGURE 8(47): SCHEMAS REPRESENTANT LES DEUX FORMES D'HYPERCONDYLIE. A: FORME VERTICALE , AVEC UNE BASCULE DU PLAN D'OCCLUSION, ET UN EXCES VERTICAL POSTERIEUR HOMOLATERAL. B: FORME TRANSVERSALE PRESENTANT UNE ASYMETRIE VERTICALE MOINDRE, PEU DE BASCULE OCCLUSALE, UN DEPLACEMENT HORIZONTAL MANDIBULAIRE ET UNE DEVIATION IMPORTANTE DE LA MEDIANE INCISIVE MANDIBULAIRE.	19
FIGURE 9 (38): PHOTOGRAPHIES D'UNE PATIENTE ATTEINTE D'HYPERCONDYLIE GAUCHE, DE FORME VERTICALE . (A) A GAUCHE, LA PHOTOGRAPHIE EXO-BUCCALE DE FACE MONTRE L'AUGMENTATION DE L'ETAGE INFERIEUR GAUCHE ET UNE BASCULE DE LA LIGNE BI-COMISSURALE. (B) A DROITE, LA PHOTOGRAPHIE ENDO-BUCCALE MONTRE UNE BEANCE POSTERIEURE GAUCHE, CONSEQUENCE OCCLUSALE DE L'HYPERCONDYLIE GAUCHE, TEMOIGNANT D'UNE EVOLUTION RAPIDE.	20
FIGURE 10(47) : PHOTOGRAPHIE D'UNE PATIENTE ATTEINTE D'HYPERCONDYLIE DROITE, DE FORME TRANSVERSALE.....	21
FIGURE 11(50) : PANORAMIQUE DENTAIRE D'UNE PATIENTE ATTEINTE D'HYPERCONDYLIE GAUCHE DE FORME VERTICALE ; ON NOTE L'ASYMETRIE MANDIBULAIRE, LES AUGMENTATIONS DE VOLUME CONDYLIEN ET DES DISTANCES ENTRE LE BORD BASILAIRE ET LES APEX DENTAIRES SECTEUR 3 TEMOIGNANT DE LA CROISSANCE ALVEOLO-DENTAIRE VERTICALE DU COTE ATTEINT.	22
FIGURE 12(1) : PANORAMIQUE DENTAIRE D'UN PATIENT ATTEINT D'HYPERCONDYLIE GAUCHE DE FORME VERTICALE, LE CONDYLE GAUCHE EST VOLUMINEUX, ALLONGE ET SURDIMENSIONNE PAR RAPPORT AUX UNITES CONDYLIENNES ET GONIAQUES.	23
FIGURE 13 : TELERADIOGRAPHIES D'UN PATIENT ATTEINTE D'HYPERCONDYLIE DROITE. A : TELERADIOGRAPHIE DE PROFIL MONTRANT UN DEBORD BASILAIRE DU COTE ATTEINT ET UN DEDOUBLEMENT OCCLUSAL TEMOIGNANT DE LA BASCULE DU PLAN D'OCCLUSION. B : TELERADIOGRAPHIE DE FACE, ON NOTE L'ASYMETRIE MANDIBULAIRE MARQUEE, LES DEVIATIONS MODEREES DU MENTON ET DU POINT INTER-INCISIF MANDIBULAIRE, LES ANGULATIONS COMPENSATRICES DES INCISIVES MANDIBULAIRES.	23
FIGURE 14 (21) : IMAGERIE PAR TOMOGRAPHIE VOLUMIQUE A FAISCEAU CONIQUE (CBCT) COMPARANT DIFFERENTES COUPES EN SERIE D'UNE EPAISSEUR DE 1 MM DU CONDYLE DE DROITE A GAUCHE. LE CONDYLE DROIT PRESENTE UNE CROISSANCE ACTIVE ET UN VOLUME PLUS IMPORTANT QUE SON HOMOLOGUE CONTROLATERAL.	25
FIGURE 15 (21) (A GAUCHE) : IMAGE DE TOMOGRAPHIE VOLUMIQUE A FAISCEAU CONIQUE (CBCT) MONTRANT LES DIFFERENCES DE VOLUME CONDYLIEN	25
FIGURE 16 (1)(A DROITE) : RECONSTRUCTION 3D D'UN SCANNER DU MASSIF FACIAL D'UN PATIENT AVEC UNE HYPERCONDYLIE DROITE VERTICALE D'EVOLUTION INSIDIEUSE.....	25
FIGURE 17 (21): IMAGE OBTENUE PAR SPECT MONTRANT UNE PLUS GRANDE CAPTATION DE L'ISOTOPE AU NIVEAU DU CONDYLE GAUCHE PATHOLOGIQUE, REPRESENTEE PAR UNE INTENSITE DE ROUGE PLUS MARQUEE.	27
FIGURE 18: IMAGE DE SPECT/CT, METTANT EN EVIDENCE UN FOYER D'HYPERFIXATION DANS LE CONDYLE PATHOLOGIQUE GAUCHE TEMOIGNANT DU CARACTERE ACTIF DE L'HYPERCONDYLIE(18).....	28

FIGURE 19 (62): COUPES FACIALES, SAGITTALES ET CORONALES DE CBCT (EN HAUT), SPECT AU MILIEU, ET FUSION SPECT/CT EN BAS, MONTRANT UNE HYPERFIXATION DU TRACEUR PAR LE CONDYLE DROIT, PAR RAPPORT AU CONDYLE GAUCHE.....	28
FIGURE 20(1): EXEMPLE D'ARBRE DECISIONNEL THERAPEUTIQUE DES ASYMETRIES MANDIBULAIRES, AUCUN CONSENSUS N'EST ETABLI AUJOURD'HUI	36
FIGURE 21 (1): PIECE DE CONDYLECTOMIE HAUTE (5 A 7 MM). LA PIECE D'EXERESE CORRESPOND A LA COIFFE CARTILAGINEUSE CONTENANT LA COUCHE DES PRE-CHONDROBLASTES. ELLE SERA ENVOYEE POUR ANALYSE ANATOMO-PATHOLOGIQUE.	38
FIGURE 22(1): CONDYLECTOMIE PAR ABORD FACIAL AU BISTOURI PIEZOELECTRIQUE.	40

NANTES UNIVERSITÉ
UNITÉ DE FORMATION ET DE RECHERCHE D'ODONTOLOGIE

Vu le Président du Jury,

VU ET PERMIS D'IMPRIMER

Vu le Doyen,

Pr Assem SOUEIDAN

CARBONNELLE (Olivia) – L’hypercondylie mandibulaire, approche diagnostique et thérapeutique – 49 f. ; ill. ; 92 ref ; 30cm

(Thèse : Chir. Dent. ; Nantes ; 2024)

RESUME :

L’hypercondylie, ou hyperplasie condylienne, est une pathologie rare et idiopathique, caractérisée par une croissance excessive et asymétrique du condyle mandibulaire, touchant principalement les individus de 10 à 30 ans. Elle provoque des asymétries faciales, des troubles occlusaux, des déformations mandibulaires et des dysfonctionnements temporo-mandibulaires.

Le diagnostic repose sur l’examen clinique, l’imagerie radiographique et la scintigraphie osseuse, qui permet de confirmer la pathologie et d’évaluer son activité. L’évolution est imprévisible, alternant entre phases actives et latentes. Un diagnostic précoce est essentiel pour limiter les déformations.

La condylectomie, souvent considérée comme le traitement de référence, permet de stopper la progression de la pathologie. Elle peut être associée à une chirurgie orthognathique et/ou un traitement orthodontique pour corriger les dysmorphoses. Une approche pluridisciplinaire est indispensable pour des résultats optimaux.

RUBRIQUE DE CLASSEMENT : ORTHOPEDIE DENTO-FACIALE , CHIRURGIE ET PROTHESE MAXILLO-FACIALES

MOTS CLES MESH :

Orthodontie – Orthodontics

Chirurgie maxillo-faciale – Maxillofacial surgery

Hypercondylie – Hypercondylia

Hyperplasie condylienne – Condylar hyperplasia

Articulation temporo-mandibulaire – Temporo-mandibular Joints

Asymétrie faciale – Facial asymmetry

Scintigraphie – Scintigraphy

Condylectomie – Condylectomy

JURY :

Président : Monsieur le Professeur Assem SOUEIDAN

Directeur : Monsieur le Docteur Stéphane RENAUDIN

Assesseur : Monsieur le Docteur Marc-Henri NIVET

Assesseur : Madame le Docteur Aoula LOLAH