

UNIVERSITE TOULOUSE III - PAUL SABATIER

FACULTE DE CHIRURGIE DENTAIRE

Année 2017

Thèse n° 2017-TOU3-3023

THESE

POUR LE DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE

PRESENTEE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT

PAR

Julie Durand

Le 20 avril 2017

TITRE DE LA THESE

**TRAITEMENTS CHIRURGICAUX INTRA-ARTICULAIRES DES PATHOLOGIES DE
L'ARTICULATION TEMPORO-MANDIBULAIRE**

Directeur de thèse : Docteur Florent Destruhaut

Co-directeur de thèse : Docteur Antonin Hennequin

JURY

Président :	Professeur Philippe Pomar
1 ^{er} assesseur :	Docteur Sabine Joniot
2 ^{ème} assesseur :	Docteur Florent Destruhaut
3 ^{ème} assesseur :	Docteur Antonin Hennequin
Invité :	Docteur Laurent Fabié



UNIVERSITE TOULOUSE III - PAUL SABATIER

FACULTE DE CHIRURGIE DENTAIRE

Année 2017

Thèse n° 2017-TOU3-3023

THESE

POUR LE DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE

PRESENTE ET SOUTENU PUBLIQUEMENT

PAR

Julie Durand

Le 20 avril 2017

TITRE DE LA THESE

**TRAITEMENTS CHIRURGICAUX INTRA-ARTICULAIRES DES PATHOLOGIES DE
L'ARTICULATION TEMPORO-MANDIBULAIRE**

Directeur de thèse : Docteur Florent Destruhaut

Co-directeur de thèse : Docteur Antonin Hennequin

JURY

Président :	Professeur Philippe Pomar
1 ^{er} assesseur :	Docteur Sabine Joniot
2 ^{ème} assesseur :	Docteur Florent Destruhaut
3 ^{ème} assesseur :	Docteur Antonin Hennequin
Invité :	Docteur Laurent Fabié





Faculté de Chirurgie Dentaire

➔ DIRECTION

DOYEN

Mr Philippe POMAR

ASSESEUR DU DOYEN

Mme Sabine JONIOT

CHARGÉS DE MISSION

Mr Karim NASR

Mme Emmanuelle NOIRRIT-ESCLASSAN

PRÉSIDENTE DU COMITÉ SCIENTIFIQUE

Mme Anne-Marie GRIMOUD

RESPONSABLE ADMINISTRATIF

Mme Muriel VERDAGUER

➔ HONORARIAT

DOYENS HONORAIRES

Mr Jean LAGARRIGUE +

Mr Jean-Philippe LODTER

Mr Gérard PALOUDIER

Mr Michel SIXOU

Mr Henri SOULET

➔ ÉMÉRITAT

Mr Damien DURAN

Mme Geneviève GRÉGOIRE

Mr Gérard PALOUDIER

➔ PERSONNEL ENSEIGNANT

56.01 PÉDODONTIE

Chef de la sous-section :

Mme BAILLEUL-FORESTIER

Professeurs d'Université :

Mme BAILLEUL-FORESTIER, Mr VAYSSE

Maîtres de Conférences :

Mme NOIRRIT-ESCLASSAN, Mme VALERA

Assistants :

Mme DARIES, Mr MARTY,

Adjoint d'Enseignement :

Mr. DOMINE, Mme BROUTIN,

56.02 ORTHOPÉDIE DENTO-FACIALE

Chef de la sous-section :

Mr BARON

Maîtres de Conférences :

Mr BARON, Mme LODTER, Mme MARCHAL-SIXOU, Mr ROTENBERG,

Assistants :

Mme GABAY-FARUCH, Mme YAN-VERGNES

Assistant Associé :

Mr BOYADZHIEV

56.03 PRÉVENTION, ÉPIDÉMIOLOGIE, ÉCONOMIE DE LA SANTÉ, ODONTOLOGIE LÉGALE

Chef de la sous-section :

Mr HAMEL

Professeurs d'Université :

Mme NABET, Mr SIXOU

Maîtres de Conférences :

Mr HAMEL, Mr VERGNES

Assistant :

Mlle. BARON,

Adjoints d'Enseignement :

Mr. DURAND, Mr. PARAYRE, Mr. ROSENZWEIG

57.01 PARODONTOLOGIE

Chef de la sous-section : *Mr BARTHET*
 Maîtres de Conférences : Mr BARTHET, Mme DALICIEUX-LAURENCIN
 Assistants : Mr. RIMBERT, Mr. ANDUZE-ACHER
 Adjoints d'Enseignement : Mr. CALVO, Mr. LAFFORGUE, Mr SANCIER, Mr BARRE, Mme KADDECH, Mme VINEL

57.02 CHIRURGIE BUCCALE, PATHOLOGIE ET THÉRAPEUTIQUE, ANESTHÉSIOLOGIE ET RÉANIMATION

Chef de la sous-section : *Mr COURTOIS*
 Maîtres de Conférences : Mr CAMPAN, Mr COURTOIS, Mme COUSTY
 Assistants : Mme CROS, Mme COSTA-MENDES
 Assistant Associé : Mr DAUZAT,
 Adjoints d'Enseignement : Mr FAUXPOINT, Mr L'HOMME, Mme LABADIE

57.03 SCIENCES BIOLOGIQUES (BIOCHIMIE, IMMUNOLOGIE, HISTOLOGIE, EMBRYOLOGIE, GÉNÉTIQUE, ANATOMIE PATHOLOGIQUE, BACTÉRIOLOGIE, PHARMACOLOGIE

Chef de la sous-section : *Mr POULET*
 Professeur d'Université : Mr KEMOUN
 Maîtres de Conférences : Mme GRIMOUD, Mr POULET, Mr BLASCO-BAQUE
 Assistants : Mr BARRAGUÉ, Mme DUBOSC, Mr LEMAITRE,
 Adjoints d'Enseignement : Mr SIGNAT, Mr PUISSOCHET, Mr FRANC

58.01 ODONTOLOGIE CONSERVATRICE, ENDODONTIE

Chef de la sous-section : *Mr DIEMER*
 Professeur d'Université : Mr DIEMER
 Maîtres de Conférences : Mr GUIGNES, Mme GURGEL-GEORGELIN, Mme MARET-COMTESSE
 Assistants : Mr BONIN, Mr BUORO, Mme. RAPP, Mr. MOURLAN, Mme PECQUEUR, Mr DUCASSE
 Adjoints d'Enseignement : Mr. BALGUERIE, Mr. ELBEZE, Mr. MALLET, Mr. FISSE

58.02 PROTHÈSES (PROTHÈSE CONJOINTE, PROTHÈSE ADJOINTE PARTIELLE, PROTHÈSE COMPLÈTE, PROTHÈSE MAXILLO-FACIALE)

Chef de la sous-section : *Mr CHAMPION*
 Professeurs d'Université : Mr ARMAND, Mr POMAR
 Maîtres de Conférences : Mr CHAMPION, Mr ESCLASSAN, Mme VIGARIOS, Mr. DESTRUHAUT
 Assistants : Mr. EMONET-DENAND, Mr. KNAFO, Mme. SELVA, Mme. ROSCA, Mr. LEMAGNER
 Adjoints d'Enseignement : Mr. BOGHANIM, Mr. FLORENTIN, Mr. FOLCH, Mr. GHRENASSIA, Mme. LACOSTE-FERRE, Mr. POGEANT, Mr. RAYNALDY, Mr. GINESTE, Mr. CHAMPION, Mr. LE GAC, Mr. GAYRARD, Mr. COMBADAZOU, Mr. HENNEQUIN

58.03 SCIENCES ANATOMIQUES ET PHYSIOLOGIQUES, OCCLUSODONTIQUES, BIOMATÉRIAUX, BIOPHYSIQUE, RADIOLOGIE

Chef de la sous-section : *Mme JONIOT*
 Maîtres de Conférences : Mme JONIOT, Mr NASR
 Assistants : Mr. CANCEILL, Mme. GARNIER, Mr. OSTROWSKI
 Adjoints d'Enseignement : Mr AHMED, Mme BAYLE-DELANNÉE, Mme MAGNE, Mr VERGÉ, Mme BOUSQUET, Mr MONSARRAT

*L'université Paul Sabatier déclare n'être pas responsable des opinions émises par les candidats.
 (Délibération en date du 12 Mai 1891).*

Mise à jour au 17 Mars 2017

Remerciements

A mes parents, je vous remercie pour l'expérience de la vie sur le bateau, les voyages et les rencontres enrichissantes qui ont fait notre quotidien pendant mon enfance. Cette expérience m'a beaucoup apporté en termes de tolérance, d'adaptation, de persévérance et d'autonomie. Enfin, merci à maman de m'avoir aidé dans ce travail en me donnant tes conseils et suggestions.

A Romain, merci d'être là pour moi, dans les bons comme dans les mauvais moments je sais que je pourrai toujours compter sur toi, je t'aime. Merci également pour ton aide dans ce travail et la rigueur de tes corrections !

A ma sœur Anaïs, merci d'être venue aujourd'hui, ça compte beaucoup pour moi. J'espère que l'on pourra se voir plus souvent maintenant que nous sommes voisines !

A mes grands-parents, papi Pierre & mamie Michèle, vous m'avez accueillis lorsque j'ai commencé mes études sur Toulouse, merci d'avoir pris soin de moi pendant mes années de P1. Papi Joe & mamie Chantale, je pense à vous.

A ma famille, Sarah, Roxane, Benjamin, Hugo, Tatie Lilie, Marie-Claire, Patrice et tout particulièrement à mes tantes, Domi et Cathy qui elles aussi ont pris soin de moi lorsque je suis rentrée en France. Merci pour les vacances passées avec vous au bord de la mer !

A mes amis de promo,

Alexia, à toutes ces soirées en P2 et ces 3 années de clinique ensemble et à tous nos lapins,

Charlotte, à nos journées BU-Burger à Compans ou BU-Choucroutte à Paul sab. A tes supers apéros dinatoires, au week-end à Hendaye et au quad !

A Claire pour nos multiples aprèms shooping-chocolat viennois et à Cécile qui a tenté de nous accompagner une fois !

A Aurore, ma binôme en République Dominicaine, à nos discussions nocturnes, nos réveils matinaux, nos sieste sur la plage et au célèbre Coco loco,

A Julie P, vive les fall out boy et simple plan ! A nos goûts musicaux d'ado,

A Margaux et nos fêtes d'anniversaire et soirée de thèse communes,

A Julie L & D, Etienne, Géro, Sophie B & M, Marion, Clémence B & M, Chloé G, Julien, Pierre, Marie L & V, Lénaïc, Thibault, à ces 5 années d'études et de soirées, à l'Espagne et au petit vasco post pédo, ou pas !

A Mika, à notre P1 commune et tous ces moments partagés. A tous nos repas préparés « presque » ensemble lorsque nous étions voisins de pallier, à ton aide et ton réconfort lors de cette année difficile. Félicitation pour ta réussite à Lyon, je suis heureuse que tu aies enfin trouvé ta voie.

A Adelaïde, à la Martinique et toutes ces années d'amitié à distance !

À notre président du jury de thèse,

Monsieur le Professeur Philippe POMAR

- Doyen de la Faculté de Chirurgie Dentaire de Toulouse,
- Professeur des Universités,
- Docteur en Chirurgie Dentaire,
- Praticien Hospitalier d'Odontologie,
- Lauréat de l'Institut de Stomatologie et Chirurgie Maxillo-Faciale de la Salpêtrière,
- Habilitation à Diriger des Recherches (H.D.R.),
- Chevalier dans l'Ordre des Palmes Académiques

Nous sommes honorés que vous ayez accepté la présidence de ce jury de
thèse.

Nous vous remercions pour votre bienveillance et votre disponibilité tout au
long de nos études ainsi que pour votre implication au sein de la faculté.

Veillez trouver ici l'expression de notre plus profond respect et toute notre
estime pour vos qualités tant professionnelles que relationnelles.

À notre jury

Madame le Docteur Sabine JONJOT

- Vice-doyen de la faculté de chirurgie dentaire de Toulouse
- Maître de Conférences des Universités
- Praticien hospitalier d'Odontologie
- Responsable de la sous-section « Sciences Anatomiques et physiologiques, Occlusodontiques, Biomatériaux, Biophysique, Radiologie »,
- Docteur en Chirurgie Dentaire, ,
- Habilitation à diriger des recherches (HDR),
- Lauréate de l'Université Paul Sabatier.

Vous nous avez fait l'honneur d'accepter de siéger dans ce jury et nous vous
en remercions.

Nous vous remercions également pour votre sympathie envers les
étudiants et la qualité de votre enseignement tout au long de notre
curssus universitaire.

Veillez recevoir ici le témoignage de mon plus profond respect.

À notre directeur de thèse,

Monsieur le Docteur Florent DESTRUHAUT

- Maître de conférences à la Faculté de Chirurgie Dentaire de Toulouse,
- Praticien Hospitalier,
- Expert près la Cour d'Appel de Toulouse,
- Docteur en Chirurgie Dentaire,
- Docteur de l'École des Hautes Etudes en Sciences Sociales en « Anthropologie sociale et historique » (Paris),
- CES de Prothèse fixée,
- CES de Prothèse maxillo-faciale,
- DU Prothèse Complète Clinique (Paris V),
- Lauréat de l'Université Paul Sabatier.

Nous vous remercions d'avoir accepté la direction de cette thèse et nous vous remercions sincèrement pour vos encouragements, votre réactivité et disponibilité dans la réalisation de ce travail.

De plus, nous vous remercions pour la qualité de votre enseignement théorique et clinique qui a su éveiller en moi l'intérêt pour l'occlusodontie.

Veillez trouver ici l'expression de notre gratitude et de notre sincère respect.

À notre jury de thèse et co-directeur**Monsieur le Docteur Antonin HENNEQUIN**

- Adjoint d'enseignement en prothèses et Occlusodontologie
- Docteur en Chirurgie Dentaire,
- Lauréat de l'Université Paul Sabatier.

Vous nous avez fait l'honneur d'accepté la co-direction de cette thèse et nous vous
en remercions sincèrement.

Nous vous remercions également pour votre enseignement et la passion avec
laquelle vous nous avez fait cours en 5^{ème} année qui est à l'origine de notre
envie de continuer à approfondir le domaine de l'occlusodontie.

Nous vous remercions chaleureusement pour votre aide dans la réalisation de
ce travail et pour le congrès à Lyon qui nous fut très bénéfique.

Veillez recevoir ici le témoignage de mon plus profond respect.

À mon jury invité

Monsieur le Docteur Laurent Fabié

- Chirurgien maxillo-facial,
- Ancien chef de clinique assistant des Hôpitaux de Toulouse,
- Ancien Praticien hospitalier dans le service de chirurgie maxillo-faciale et chirurgie plastique de la face des Hôpitaux de Toulouse,
- DES de chirurgie générale,
- DESC de chirurgie maxillo-faciale et chirurgie plastique de la face,
- Lauréat de la faculté de médecine de Toulouse

Nous vous remercions pour l'intérêt que vous porterez à notre travail.

Notre passion pour l'occlusodontie nous a amené à nous intéresser aux sciences et techniques qui s'occupent de l'étude de l'articulation temporo-mandibulaire et notre regard s'est porté sur la chirurgie.

Il nous paraissait indispensable qu'un spécialiste en chirurgie maxillo-faciale puisse apporter une vision critique sur la qualité d'un tel mémoire et nous vous témoignons à cet égard toute notre estime.

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION	12
1. L'ARTICULATION TEMPORO-MANDIBULAIRE	13
1.1. <i>Définition</i>	13
1.2. <i>Anatomie</i>	13
1.2.1. Rappels anatomiques de l'articulation temporo mandibulaire (ATM) :	13
1.2.1.1. Les surfaces articulaires	14
1.2.1.2. L'appareil discal	14
1.2.1.3. L'appareil tenseur du disque.....	15
1.2.2. Innervation et vascularisation de l'ATM	15
1.2.2.1. L'innervation	15
1.2.2.2. La vascularisation.....	15
1.2.3. Les muscles masticateurs	16
1.2.4. Les rapports de l'ATM.....	16
1.3. <i>Pathologies de l'ATM</i>	17
1.3.1. Définition	17
1.3.2. Etiologies	18
1.3.3. Diagnostic	19
1.3.4. Classification de Schiffman et Peck.....	21
2. LES TRAITEMENTS	21
2.1. <i>Les traitements conservateurs</i>	21
2.2. <i>Les traitements chirurgicaux</i>	23
2.2.1. Les différentes techniques chirurgicales à notre disposition	24
2.2.1.1. Arthroscopie	24
2.2.1.1.1. Matériel.....	25
2.2.1.1.2. Méthode.....	25
2.2.1.1.2.1. Pré-opératoire.....	25
2.2.1.1.2.2. Voies d'abord chirurgicales	26
2.2.1.1.2.2.1. La technique de perforation simple (12) (46).....	27
2.2.1.1.2.2.2. La technique de double perforation (12) (46).....	28
2.2.1.1.2.2.3. Technique de triple perforation	28
2.2.1.1.2.3. Les différents gestes possibles	29
2.2.1.1.2.3.1. Lyse et lavage articulaire.....	29
2.2.1.1.2.3.2. Coagulation rétro-discale.....	30
2.2.1.1.2.3.3. Capsulorhaphie électrothermale	31
2.2.1.1.2.3.4. Suture discale	31
2.2.1.1.2.3.5. Injections sous arthroscopie	34
2.2.1.1.2.3.6. Gestes avec micro-moteur.....	34
2.2.1.1.2.3.7. Laser	35
2.2.1.1.2.4. Fin de l'opération et période post-opératoire.....	35
2.2.1.1.3. Complications.....	35
2.2.1.2. Arthrocentèse	36
2.2.1.2.1. Matériel.....	36
2.2.1.2.2. Méthodes	37
2.2.1.2.2.1. Temps préopératoire	37
2.2.1.2.2.2. Techniques opératoires et différentes voies d'abord.....	37
2.2.1.2.2.3. Temps post-opératoire	40
2.2.1.2.3. Mécanismes d'action.....	40
2.2.1.2.4. Complications.....	40
2.2.1.3. Les injections intra-articulaires	41
2.2.1.3.1. Injection de corticoïdes	41
2.2.1.3.2. Injection d'hyaluronate de sodium (Arthum®)	41
2.2.1.3.3. Injection de toxine botulique de type A	42
2.2.1.3.4. Injection de solution sclérosante dans l'ATM.....	42
2.2.1.3.5. Injection de sang autologue	42
2.2.1.4. Chirurgie à ciel ouvert	43
2.2.1.4.1. Méthode.....	43
2.2.1.4.1.1. Temps pré-opératoire	43
2.2.1.4.1.2. Les différentes voies d'abord	43
2.2.1.4.1.2.1. Pré-auriculaire	43
2.2.1.4.1.2.2. Rétro-auriculaire	44

2.2.1.4.1.2.3.	Sous angulo-mandibulaire	44
2.2.1.4.1.2.4.	Rétro-mandibulaire.....	44
2.2.1.4.1.2.5.	Endo-orale	44
2.2.1.4.1.3.	Les différents gestes chirurgicaux possibles.....	45
2.2.1.4.1.3.1.	Interventions au niveau du condyle mandibulaire.....	45
2.2.1.4.1.3.1.1.	Condylectomie.....	45
2.2.1.4.1.3.1.2.	Condyloplastie	45
2.2.1.4.1.3.1.3.	Condylotomie	45
2.2.1.4.1.3.1.4.	Forage décompressif	48
2.2.1.4.1.3.2.	Intervention au niveau de l'appareil disco-ligamentaire.....	49
2.2.1.4.1.3.2.1.	Dissectomie +/- reconstruction discale.....	49
2.2.1.4.1.3.2.2.	Discoplastie	51
2.2.1.4.1.3.2.3.	Discopexie	51
2.2.1.4.1.3.3.	Intervention au niveau de l'éminence temporale	54
2.2.1.4.1.3.3.1.	Eminoplastie	54
2.2.1.4.1.3.3.2.	Eminectomie.....	54
2.2.1.4.1.3.3.3.	Butée de Dautrey.....	55
2.2.1.4.1.3.3.4.	Création d'un buttoir antérieur	56
2.2.1.4.1.3.4.	Reconstruction de l'ATM	59
2.2.1.4.1.3.4.1.	Reconstruction totale ou partielle de l'ATM par matériaux alloplastiques.....	60
2.2.1.4.1.3.4.2.	Reconstruction de l'ATM par matériaux autologues	65
2.2.1.4.1.3.4.3.	Reconstruction discale.....	67
2.2.1.4.2.	Les complications de la chirurgie à ciel ouvert	70
3.	INDICATIONS DES TRAITEMENTS CHIRURGICAUX	71
3.1.	<i>Les indications principales et leur traitement</i>	73
3.1.1.	L'ankylose.....	73
3.1.1.1.	La pathologie	73
3.1.1.2.	Prise en charge	74
3.1.1.2.1.	Bilan d'imagerie pré-opératoire	74
3.1.1.2.2.	Prise en charge chirurgicale :.....	75
3.1.1.2.3.	Quand opérer ?	76
3.1.1.2.4.	La rééducation post-opératoire.....	76
3.1.2.	Les pathologies congénitales/de développement	76
3.1.2.1.	Hyperplasie du condyle - Hypercondylie.....	76
3.1.2.1.1.	La pathologie	76
3.1.2.1.2.	Bilan d'imagerie.....	78
3.1.2.1.3.	Prise en charge chirurgicale :.....	78
3.1.2.2.	Hypoplasie du condyle – Hypocondylie	79
3.1.2.2.1.	La pathologie.....	79
3.1.2.2.2.	Le bilan d'imagerie	79
3.1.2.2.3.	Prise en charge chirurgicale :.....	80
3.1.2.3.	Aplasie du condyle.....	80
3.1.2.4.	Bifidité condylienne	81
3.1.3.	Tumeurs de l'ATM – Néoplasie.....	82
3.1.3.1.	Tumeurs bénignes	82
3.1.3.1.1.	L'ostéochondrome	82
3.1.3.1.1.1.	Du condyle	82
3.1.3.1.1.1.1.	La pathologie	82
3.1.3.1.1.1.2.	Prise en charge chirurgicale	82
3.1.3.1.1.2.	De la cavité glénoïde	84
3.1.3.1.1.3.	Le chondroblastome	84
3.1.3.2.	Tumeurs malignes.....	84
3.1.3.2.1.	Ostéosarcome	84
3.1.3.2.1.1.	La pathologie.....	84
3.1.3.2.1.2.	Bilan d'imagerie	85
3.1.3.2.1.3.	La prise en charge	85
3.1.3.2.2.	Chondrosarcome	85
3.1.3.2.2.1.	La pathologie.....	85
3.1.3.2.2.2.	Examens radiologiques (191) :	86
3.1.3.2.2.3.	La prise en charge	86
3.1.4.	La chondromatose synoviale	86
3.1.4.1.	La pathologie	86

3.1.4.2.	Le bilan d'imagerie.....	87
3.1.4.3.	Traitement chirurgical.....	87
3.2.	<i>Indications relatives des traitements chirurgicaux.....</i>	<i>89</i>
3.2.1.	Fractures du condyle	89
3.2.1.1.	La pathologie	89
3.2.1.2.	Bilan d'imagerie	90
3.2.1.3.	La prise en charge	90
3.2.2.	Pathologies articulaires	91
3.2.2.1.	Dégénératives	91
3.2.2.1.1.	L'arthrose	91
3.2.2.1.1.1.	La pathologie.....	91
3.2.2.1.1.2.	Bilan d'imagerie	91
3.2.2.1.1.3.	La prise en charge	92
3.2.2.2.	L'arthrite	92
3.2.2.2.1.	L'arthrite infectieuse	92
3.2.2.2.1.1.	La pathologie.....	92
3.2.2.2.1.2.	Bilan d'imagerie	93
3.2.2.2.2.	Prise en charge chirurgicale.....	93
3.2.2.2.3.	L'arthrite systémique	94
3.2.2.2.3.1.	La pathologie.....	94
3.2.2.2.3.2.	Bilan d'imagerie	95
3.2.2.2.3.3.	La prise en charge	95
3.2.2.3.	Lyse du condyle/résorption condylienne idiopathique	95
3.2.2.3.1.	La pathologie.....	95
3.2.2.3.2.	La prise en charge chirurgicale	96
3.2.3.1.	Désunions condylo-discales	97
3.2.3.1.1.	DCD II.....	97
3.2.3.1.1.1.	La pathologie.....	97
3.2.3.1.1.2.	Imagerie	97
3.2.3.1.1.3.	Prise en charge chirurgicale	97
3.2.3.1.2.	Désunion condylo discale (DCD) de grade III ou luxation discale irréductible	98
3.2.3.1.2.1.	La pathologie.....	98
3.2.3.1.2.2.	Imagerie.....	98
3.2.3.1.2.3.	La prise en charge	99
3.2.4.	Adhérences/adhésions	100
3.2.4.1.	La pathologie	100
3.2.4.2.	Prise en charge chirurgicale	100
3.2.5.	Disque ancré.....	100
3.2.5.1.	La pathologie	100
3.2.5.2.	Prise en charge	101
3.2.6.	Luxation de l'ATM.....	101
3.2.6.1.	La pathologie	101
3.2.6.2.	La prise en charge	102
3.2.6.2.1.	Traitements chirurgicaux.....	103
3.2.6.2.1.1.	Chirurgies à ciel ouvert – liste non exhaustive	103
3.2.6.2.1.2.	Chirurgies arthroscopiques – liste non exhaustive.....	103
3.2.6.2.1.3.	Traitement par injections.....	104
3.2.7.	Atteinte synoviale – la synovite	104
3.2.7.1.	La pathologie	104
3.2.7.2.	Prise en charge	104
CONCLUSION		105
LISTE DES ABREVIATIONS :		106
BIBLIOGRAPHIE.....		107

Introduction

L'articulation temporo-mandibulaire (ATM) est sans doute l'articulation la plus complexe du corps humain. Comme toutes les articulations, elle peut être le siège de pathologies, généralement plurifactorielles, pouvant avoir un réel retentissement sur le bien-être et la qualité de vie du patient.

La prise en charge de ces pathologies peut nécessiter, pour les cas les plus complexes, l'association de plusieurs disciplines, à savoir : l'occlusodontie, la kinésithérapie, l'ostéopathie, la podologie, l'orthophonie, la psychologie, l'orthodontie et la chirurgie maxillo-faciale.

Bien qu'intervenant généralement en dernier recours, après échec des autres thérapeutiques, environ 5% des patients ayant consulté pour une pathologie de l'ATM recevront un traitement chirurgical.

Dans un premier temps, nous reviendrons succinctement sur l'anatomie de l'articulation, la démarche diagnostique et les différents types de traitements conservateurs pouvant être mis en place dans le cadre de la gestion initiale des troubles de l'articulation. Dans un second temps, les différentes interventions chirurgicales possibles pour la gestion de ces pathologies seront décrites et enfin, dans un troisième temps, nous développerons ces pathologies et leurs indications.

1. L'articulation temporo-mandibulaire

1.1. Définition

L'articulation temporo-mandibulaire se situe au niveau de la base du crâne, en avant et en dessous du méat acoustique externe (1).

Il s'agit d'une articulation synoviale, paire et symétrique, fonctionnant en synergie l'une par rapport à l'autre et qualifiée de diarthrose bicondylienne (1–3). L'une ne peut fonctionner sans l'autre et le dysfonctionnement d'une ATM peut retentir sur l'autre. George Doucet préfère parler d' « articulation temporo-mandibulo-dentaire » mettant en avant les relations entre l'articulation et l'occlusion dentaire (3). Elle unit la mandibule (ou maxillaire inférieur) au massif facial et est la seule articulation mobile de la face.

Elle réalise environ 2000 mouvements quotidiens et permet d'assurer les fonctions de déglutition, mastication, phonation, bâillement, divertissement, etc. (4).

1.2. Anatomie

1.2.1. Rappels anatomiques de l'articulation temporo mandibulaire (ATM) :

L'ATM est une articulation complexe qui permet le déplacement de la mandibule sous le crâne.

Chacune des ATM se compose de :

- deux surfaces articulaires osseuses convexes qui se font face ;
- d'un appareil discal ;
- d'un appareil tenseur du disque.

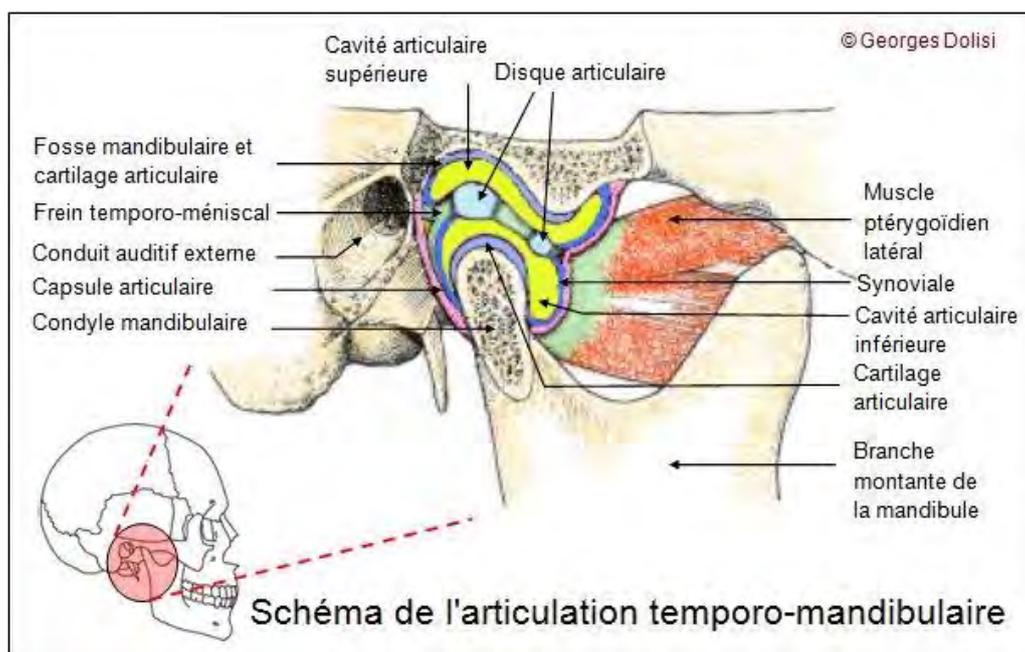


Fig. 1 : L'articulation temporo-mandibulaire

1.2.1.1. Les surfaces articulaires

L'ATM se compose des surfaces articulaires temporales et mandibulaires. L'os temporal participe à l'articulation par le biais de la cavité glénoïde en arrière et de l'éminence articulaire en avant. La mandibule quant à elle participe à l'articulation par le biais du condyle mandibulaire.

Ces deux surfaces articulaires sont recouvertes d'un fibrocartilage (cartilage secondaire), riche en fibres de collagène de type I et II, non vascularisé et non innervé (8).

1.2.1.2. L'appareil discal

Formé par le disque et ses attaches, l'appareil discal englobe la tête du condyle formant ainsi le complexe condylo-discal. Il se divise en 3 parties (4) :

- La lame pré-discale : zone tendineuse, innervée et vascularisée, qui donne lieu à l'insertion de différents muscles (5) (6) (10).
- Le disque proprement dit : correspond au tendon du faisceau supérieur du muscle ptérygoïdien latéral qui se différencie en regard des surfaces articulaires en un disque fibro-cartilagineux ayant la forme d'une lentille biconcave (11) (6). Il se situe dans une antéposition physiologique de 45° en haut et en avant du condyle mandibulaire. Il est souple, déformable, non vascularisé, non innervé (4) et par sa forme permet l'adaptation des deux condyles articulaires convexes entre eux (1) (2) (5) (6). Il sépare l'ATM en deux étages (2) (6) : l'étage supérieur ou temporo-discal (divisé en 3 parties pouvant être abordées en chirurgie) et l'étage inférieur ou condylo-discal.

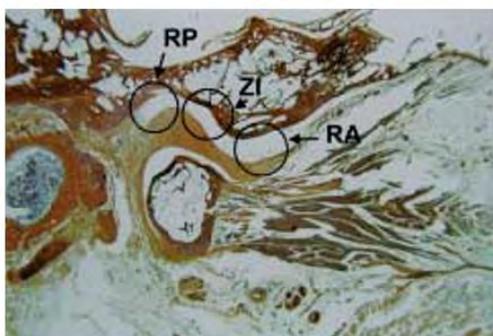


Fig.2 : Coupe histologique para-sagittale oblique de l'ATM droite dans l'axe du muscle ptérygoïdien latéral de l'étage articulaire supérieur. RP : récessus postérieur. ZI : zone intermédiaire. RA : récessus antérieur (12)

Les 3 rôles majeurs du disque articulaire sont (4) : **mécanique** (protection de l'ATM, amortissement), **proprioceptif** (il permet la régulation neuro motrice de l'appareil manducateur) et **morphogénique** (il joue un rôle dans la croissance adaptative du cartilage condylien).

- La zone bilaminaire (ou frein temporo discal)

Située postérieurement au disque, elle est composée d'une lame commune de quelques millimètres puis se divise en une lame postéro supérieure et une lame postéro inférieure. Ces deux dernières délimitent une zone richement vascularisée et innervée appelée : coussin de Zenker ou région inter-laminaire. (16).

1.2.1.3. L'appareil tenseur du disque

Il se compose de la capsule articulaire (relativement lâche et mince, renforcée de ligaments dit capsulaires ou extra capsulaires), du faisceau supérieur du muscle ptérygoïdien latéral, du muscle temporal postérieur et du masséter profond formant avec la tête condylienne une unité physiologique, le complexe condylo-disco-musculaire (11) (17).

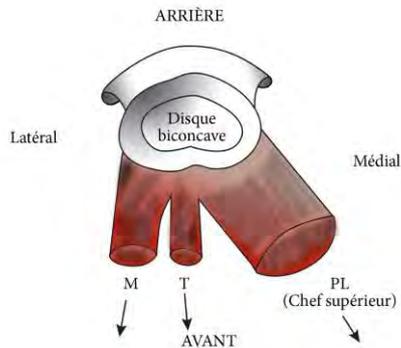


Fig.3 : Action sur le disque de l'ATM, en vue craniale, des muscles s'insérant sur le bord antérieur de la capsule (Delaire 1983) (16) . M : masseter. T : temporal. PL : ptérygoïdien latéral

1.2.2. Innervation et vascularisation de l'ATM

1.2.2.1. L'innervation

L'innervation motrice et sensitive de l'ATM est principalement sous la dépendance du nerf mandibulaire (V3) (16) par l'intermédiaire du nerf auriculo-temporal qui est une de ses branches collatérales. Il contribue également à l'innervation de l'oreille externe ce qui explique le fait que les dysfonctions de l'ATM soient fréquemment associées à des otalgies.

1.2.2.2. La vascularisation

La vascularisation artérielle de l'ATM est principalement assurée par les muscles attenants, par l'artère temporale superficielle (sur sa face latérale), et des branches de l'artère maxillaire. Accessoirement, nous retrouvons l'artère temporale profonde moyenne, l'artère auriculaire postérieure et l'artère pharyngienne ascendante. Le retour veineux est assuré par le plexus veineux ptérygoïdien (13) (18). Le disque a pour particularité d'être vascularisé en propre par des rameaux individualisés (6).

1.2.3. Les muscles masticateurs

La mandibule est le siège de nombreux mouvements qui sont : l'abaissement, l'élévation, la propulsion, la rétropulsion et la diduction. Ces différents mouvements sont sous la dépendance de muscles dit masticateurs qui sont au nombre de quatre. Il s'agit des muscles masséter, temporal, ptérygoïdien médial et ptérygoïdien latéral. Ils sont issus, phylogénétiquement, d'une même masse musculaire (1) (2) (6) (16).

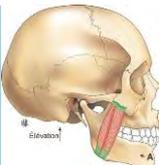
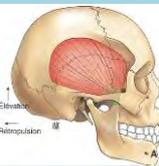
Muscle	Description	Photos
Le masséter	Muscle court et épais, allongé de bas en haut, de la branche de la mandibule à l'arcade zygomatique. Il comprend 3 parties : une partie superficielle, une partie moyenne et une partie profonde. sa contraction isométrique provoque l'élévation de la mandibule permettant ainsi la fermeture de la cavité buccale. Sa contracture quant à elle, entraîne l'apparition d'un trismus. (16)	 <p>Fig.4 : muscle masseter (18)</p>
Le temporal	Muscle large et plat, allongé de bas en haut, du processus coronoïde de la mandibule à la fosse temporale. Ses fibres passent en dedans de l'arcade zygomatique. La contraction des fibres antérieures et moyennes provoque la fermeture de la cavité orale par un mouvement d'élévation de la mandibule. La contraction des fibres postérieures provoque quant à elle une translation postérieure de la mandibule. (16)	 <p>Fig.5 : Muscle temporal (18)</p>
Le ptérygoïdien latéral	Muscle court et épais situé dans la région infra-temporale. Ses insertions antérieures se font par 2 faisceaux (supérieur ou sphénoïdal ; inférieur ou ptéroïdien). Sa contraction bilatérale provoque la propulsion du condyle et du disque articulaire tandis que sa contraction unilatérale provoque le mouvement de diduction. (16)	 <p>Fig.6 : Muscle ptérygoïdien latéral (18)</p>
Le ptérygoïdien médial	Muscle épais, quadrilatère, situé médialement par rapport au muscle ptérygoïdien latéral dans la région intra temporale. Il prend son origine au niveau de la lame latérale du processus ptérygoïde, processus pyramidal de l'os palatin et de la tubérosité du maxillaire. Il se termine au niveau de la face médiale de l'angle et de la branche de la mandibule. Sa contraction bilatérale provoque la fermeture de la cavité orale par une élévation de la mandibule tandis que sa contraction unilatérale provoque un mouvement de diduction. (16)	 <p>Fig.7 : Muscle ptérygoïdien latéral (18)</p>

Tableau.1 : Les muscles masticateurs

1.2.4. Les rapports de l'ATM

L'articulation temporo mandibulaire est sous cutanée (en avant du tragus) donc facilement palpable. Cependant, elle est en rapport avec des éléments nobles qui conditionneront son abord chirurgical. En effet, la proximité de la fosse cérébrale moyenne, de l'oreille moyenne, du nerf facial et de l'artère faciale laisse peu de place à l'erreur (1) (10) (16) (19).

Rapports de l'articulation temporo-mandibulaire	
Latéralement, de dehors en dedans	Elle est recouverte par la peau, le panicule adipeux ainsi que les lymphonoeuds superficiels pré-auriculaires et parotidiens qui reposent sur le fascia parotidien (prolongement massétérin de la glande parotide qui recouvre plus ou moins la capsule articulaire). Sous le fascia parotidien, elle est surcroisée par l'artère et les veines temporales superficielles, l'artère transverse de la face, le nerf auriculo-temporal et les branches temporales du nerf facial.
Médialement	En haut, l'ATM a des rapports avec la cavité glénoïde en avant, le tympanal en arrière, le rocher en bas et en dedans et la fosse cérébrale moyenne. En avant, la région est en rapport avec le nerf mandibulaire, son ganglion otique et l'artère méningée moyenne. En bas, la face médiale de la région délimite, avec le ligament sphéno-mandibulaire, la boutonnière rétrocondylienne de Juvara, où cheminent le paquet vasculaire maxillaire médial au contact du col du condyle et le nerf auriculo-temporal au-dessus des vaisseaux.
En avant	Répond aux insertions musculaires du muscle masseter en dehors, ptérygoïdien latérale inséré sur la capsule et le disque et temporal en avant. De plus elle croise le passage des nerfs linguaux et alvéolaires inférieurs.
En arrière	Elle est délimitée par le méat acoustique externe.
En bas	L'ATM est délimité par la limite inférieure de la capsule et la partie supérieure de la branche montante.

Tableau.2 : Les rapports de l'articulation temporo-mandibulaire

1.3. Pathologies de l'ATM

1.3.1. Définition

Lorsque l'on parle de pathologies de l'ATM, on retrouve souvent le terme de DTM (désordre temporo-mandibulaire) (anciennement dénommé DAM : Dysfonction de l'appareil manducateur ; SADAM : syndrome algo dysfonctionnel de l'appareil manducateur ou encore syndrome de Costen), cependant, l'appellation de DCM (dysfonctionnements cranio-mandibulaire) paraît plus juste, la mandibule étant appendue au reste du crâne. Ces DCM toucheraient, selon Gola, 50% de la population et plus particulièrement les jeunes femmes entre 20 et 40 ans (11). Pour d'autres auteurs, ils touchent environ 10% de la population (20). Ces pathologies sont multiples et d'étiologie plurifactorielle ce qui explique que leur prise en charge soit complexe.

Seule 1 personne sur 10 consulte. Le diagnostic est souvent tardif, la consultation étant généralement motivée par l'apparition de troubles fonctionnels et/ou de douleurs pouvant avoir un réel retentissement psycho-comportemental (21). Les moyens thérapeutiques utilisés dans le traitement de ces troubles sont nombreux et ne sont pas soumis à un réel consensus (21) (22).

Il nous faut ajouter à ces DCM d'autres pathologies articulaires, moins fréquentes mais qui trouvent une indication dans la prise en charge chirurgicale.

1.3.2. Etiologies

Etiologies	
Occlusales ⁱ	<ul style="list-style-type: none"> - édentements postérieurs non compensés (11) (24) - dysfonction du guide incisivo-canin (11) - usure occlusale antérieure (24) - béance antérieure (11) (24) - absence des premières prémolaires maxillaires qui constituent une cale antirétrusive pour la mandibule (11) - béance latérale - articulé inversé (24) - para-fonctions : bruxisme (24) et mastication uni-latérale (11).
Linguales	<ul style="list-style-type: none"> - interposition linguale lors de la déglutition (déglutition infantile) ; - langue basse (17).
Musculaires	<ul style="list-style-type: none"> - incoordination musculaire (21) ; - hyperfonction musculaire secondaire au stress (11).
Traumatiques	<ul style="list-style-type: none"> - fracture ; - bruxisme ; - coup du lapin ou Whiplash (21) ; - avulsion des dents de sagesse sous anesthésie générale ; - intubation/bronchoscopie (25) ; - ouverture buccale prolongée (19) ; - blessures sportives (25).
Ligamentaire	<ul style="list-style-type: none"> - laxité ligamentaire (21)
Posturales	<ul style="list-style-type: none"> - la mandibule est suspendue au crâne et est reliée aux structures musculaires et aponévrotiques de tout le corps : « toute modification de posture de la tête et du corps modifie l'équilibre et la biomécanique et la mandibule » ; - dysfonctionnement temporo-mandibulaire d'origine postural uniquement est défini comme une pathologie ascendante ; - une mauvaise posture nocturne peut entraîner des modifications de la croissance condylienne et des rapports intra-articulaires (11).
Psychologiques	<ul style="list-style-type: none"> - stress : le stress augmente l'activité musculaire du muscle masseter (11) ; - dépression ; - patients qui se luxent la mâchoire volontairement (25).
Respiratoire	<ul style="list-style-type: none"> - la ventilation orale nocturne est délétère pour le complexe condylo-discal, les muscles environnants et les rapports occlusaux (11) (26) ; - obstruction nasale.
Congénitales	<ul style="list-style-type: none"> - malformations congénitales (27).

Tableau.3 : Etiologies des DCM

ⁱ Actuellement controversés d'après JC Kohaut (22) Les données actuelles de la littérature ne permettent pas de lier les désordres des ATM à un ou plusieurs troubles occlusaux particulier, ni à une classe osseuse particulière (23).

1.3.3. Diagnostic

Il est important de faire le diagnostic différentiel entre pathologie d'origine articulaire et musculaire bien que ceux-ci soient souvent associés, l'un pouvant être la cause ou la conséquence de l'autre.

L'entretien avec le patient est une étape primordiale de la démarche diagnostic des DCM. Il se réalise de préférence au calme et doit être semi directif (28). Il est suivi de l'examen clinique exo puis endo-buccal qui vient compléter les informations recueillies lors de l'entretien.

Examen clinique exo-buccal :

Observation et palpation	Auscultation des ATM
<ul style="list-style-type: none"> • Observation de l'ATM <ul style="list-style-type: none"> - symétrie faciale ; - proportionnalité des étages faciaux ; - muscles masticateurs : <p>observation de l'augmentation du volume musculaire et de la simultanéité lors de contraction isométrique (muscles masseters et temporaux lorsque le patient serre les dents).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Palpation de l'ATM <p>La palpation musculaire concerne les muscles masticateurs mais aussi les muscles sterno-cleïdo-mastoïdien (SCOM), la loge sous hyoïdienne (difficile à parler) et les muscles cervicaux. Elle doit être bilatérale et comparative.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Bruits articulaires <p>L'ATM peut être écoutée à l'aide d'un stéthoscope plaqué dans la région prétragienne (21). Il existe 3 types de bruits :</p> <ul style="list-style-type: none"> - claquement ; - craquement ; - crépitation, crissement. <ul style="list-style-type: none"> • Palpation <p>Elle doit être bilatérale, se fait bouche ouverte (palpation du bord postérieur du condyle et de la capsule articulaire et palpation du bord supérieur, postérieur et antérieur de la cavité glénoïde) et bouche fermée (palpation du pôle externe du condyle).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cinématique mandibulaire <p>L'observation du trajet et de l'amplitude des différents mouvements permet d'orienter le diagnostic (21), de grader le degré d'impotence et de dépister les douleurs associées (28). Il est admis qu'une amplitude d'ouverture buccale normale est de 40 mm (ou 3 doigts). Elle peut être représentée sur le diagramme de Farrar (21).</p>

Tableau.4 : Examen clinique exo-buccal

Examen clinique endo-buccal :

Le praticien doit relever toute anomalie de l'occlusion pouvant avoir une répercussion au niveau musculaire ou articulaire (*cf étiologies occlusales*).

Différents tests peuvent également être mis en place afin d'affiner le diagnostic. Nous pouvons citer les tests de Krogh-Poulsen (29), de Kundert-Gerber, de comparaison des mouvements actifs et passifs et enfin les tests psychométriques qui permettent l'évaluation de l'axe II (*le Patient health questionnaire (PHQ) 4, PHQ-7, PHQ-9, PHQ-15, le Graded chronic pain scale (GCPS), le Pain drawing, le Jay functional limitation scale 8 et l'Oral behaviors checklist*) (21) (31) .

Examens complémentaires para-cliniques :

Les examens complémentaires se composent le plus souvent de techniques d'imagerie (irradiante ou non) et/ou de l'axiographie. Une analyse occlusale et/ou posturale, qui ne sera pas développée ici, peut également être réalisée en fonction du tableau clinique et du facteur étiopathogénique suspecté.

Ces examens sont non systématiques et ne doivent pas se substituer à un examen clinique rigoureux. Ils permettent de confirmer un diagnostic.

Nous avons choisi de développer ici les examens d'imagerie les plus fréquemment utilisés ainsi que l'axiographie et l'arthroscopie diagnostique :

L'orthopantomogramme (OPG)	Examen de dégrossissage permettant la visualisation des condyles (position et morphologie) ainsi que des structures dentaires. Il peut se réaliser bouche ouverte et bouche fermée mais il ne permet pas la visualisation du disque articulaire ; seul l'espace disco-ligamentaire est visualisé (21).
Le scanner ou CBCT	Permettent un diagnostic osseux et sont prescrits dans les cas de suspicions de pathologies dégénératives de l'ATM ou de tumeur (21) (24).
L'imagerie par résonance magnétique (IRM)	Permet un examen des structures osseuses et des tissus mous. Selon la pathologie suspectée, le praticien doit choisir entre une acquisition en phase T1 (visualisation du disque, insertions musculaires, ligamentaires et tendineuse ainsi que des structures articulaires) ou T2 (visualisation d'oedèmes et d'épanchements articulaires). Les différentes acquisitions sont généralement réalisées de façon bilatérale bouche ouverte et bouche fermée (12) (24).
L'axiographie	L'axiographie permet l'exploration fonctionnelle de l'ATM en enregistrant graphiquement la cinématique condylo-discale dans les mouvements d'ouverture, fermeture et de propulsion.
L'arthroscopie diagnostique	La technique d'arthroscopie diagnostique est le plus invasif des examens complémentaires, il est très rarement pratiqué en raison de la qualité des informations recueillies par l'IRM. Elle est généralement envisagée quand un acte thérapeutique sous arthroscopie est programmé dans la même séance (21).

Tableau.5 : Examens complémentaires

1.3.4. Classification de Schiffman et Peck

Au cours des années, de nombreuses classifications ont été proposées afin de classer les pathologies de l'appareil manducateur. Cependant celle qui semble s'imposer aujourd'hui est la classification de Schiffman et al. étendue de Peck (32).

Comme souligné dans leur article, l'intérêt d'une classification universelle pour les cliniciens et chercheurs est de communiquer plus facilement et rapidement sur le sujet mais également de permettre un meilleur diagnostic et une meilleure prise en charge des patients. Rappelons que seules les pathologies articulaires peuvent prétendre à un traitement chirurgical.

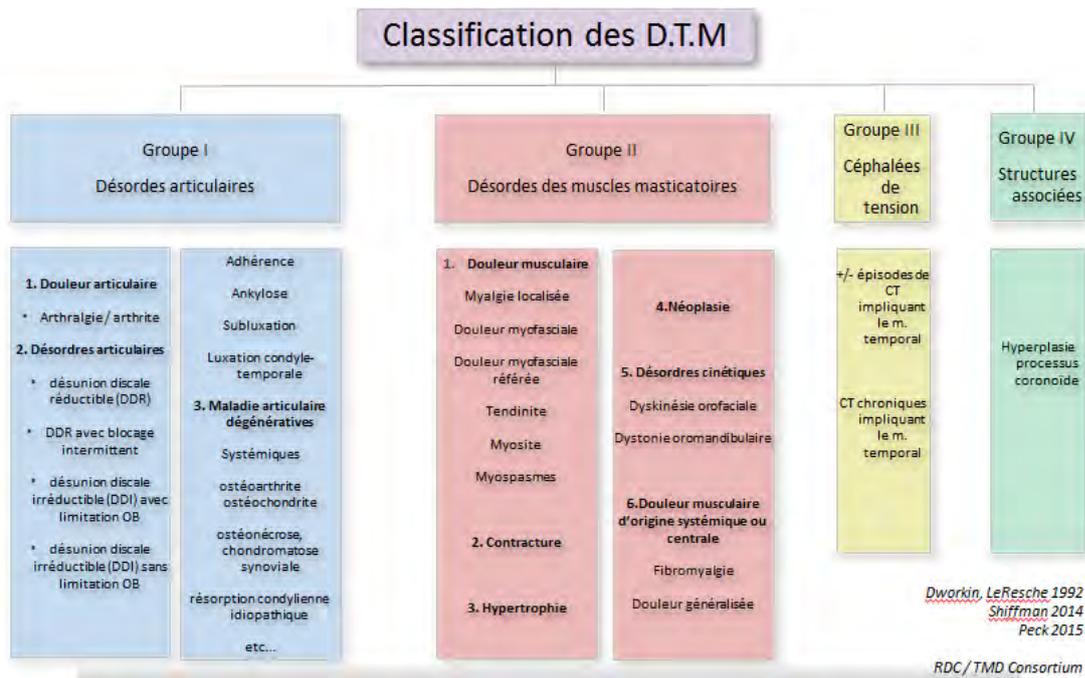


Fig.8 : Classification de Schiffman et Peck (Tableau du Dr.Hennequin)

2. Les traitements

Le traitement des pathologies de l'ATM n'est pas soumis à consensus, pourtant les auteurs s'accordent sur le fait que la prise en charge de ces pathologies doit d'abord être conservatrice (ou réversible) pour une durée variable située entre 3 et 6 mois (33). L'approche irréversible, plus agressive, n'est envisagée qu'en cas d'échec de ces traitements conservateurs (33) (34).

2.1. Les traitements conservateurs

Les traitements conservateurs de l'articulation temporo-mandibulaire favorisent une approche non invasive. L'étiologie de ces pathologies étant plurifactorielle, une approche thérapeutique combinée est plus efficace qu'une thérapeutique seule selon les recommandations de l'académie européenne des désordres cranio-mandibulaires de 2007 (24)

Thérapeutiques conservatrices	
Education du patient	<ul style="list-style-type: none"> • information du patient sur sa pathologie (24) et ses co-facteurs ainsi que sa responsabilité dans le processus thérapeutique ; • réconfort du patient sur le pronostic de la pathologie : évolution spontanément favorable des DCM sur une base annuelle (36) (37).
Pharmacologie	<ul style="list-style-type: none"> • objectifs : gérer la douleur et diminuer les contractions musculaires ; • Axelsson et al. (24) : prise en charge de la douleur dès les premiers stades afin d'éviter l'apparition d'une douleur chronique ; • AINS +/- analgésiques simples : douleur aigue ; • Cochrane (35) : AINS topiques (4 applications/jr pendant 4 semaines) présente moins d'effets indésirables que la prise systémique et serait aussi efficace ; • myorelaxants : modestement bénéfiques pour les douleurs musculaires et/ou articulaires (21) ; • anxiolytiques légers.
Thérapeutique occlusale	<ul style="list-style-type: none"> • port d'une gouttière occlusale nocturne indiquée en début de traitement myogène ou arthrogène sur une durée limitée de 4 mois environ (38) ; • elle permet : une augmentation de la DVO, une stabilité des mâchoires, un reconditionnement musculaire et un recentrage articulaire (11) (21) (24) ; • il existe différents types de gouttière en fonction de la thérapeutique souhaitée : gouttière de reconditionnement neuromusculaire, gouttière de repositionnement, gouttière de décompression ou « Jig de Lucia » (38).
Repos articulaire et stratégie comportementale	<p>Le patient doit s'autogérer et éviter ses habitudes dysfonctionnelles qui sont (liste non exhaustive) (21) : serrement/grincement des dents ; succion doigt ou pouce ; mordillement lèvre/ crayon ; bâillement excessif (cas de luxation) ; habitude au travail : propulsion/rétropulsion/latéro-déviations mandibulaires.</p>
Kinésithérapie	<ul style="list-style-type: none"> • buts principaux : soulager la douleur, normaliser la fonction, pérenniser les résultats obtenus et ainsi prévenir les récurrences (39) ; • le patient reçoit des conseils, prend conscience de ses dysfonctions et doit réaliser une série d'exercices à la maison entre les différentes séances ; • importance de la rééducation linguale et sa position physiologique de repos • Le traitement s'effectue en 3 étapes (39) : <ul style="list-style-type: none"> - traitement à visée symptomatologique : soulager la douleur, décompression articulaire et musculaire → rupture du cercle vicieux douleur/contracture - traitement à visée étiopathogénique : cible les facteurs prédisposants - reprogrammation cinétique mandibulaire normale et positionnement lingual

<p>Manœuvres thérapeutiques</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Intervention manuelle indiquée dans certaines situations cliniques • Anxiolytiques, myorelaxants voire anesthésie générale peuvent être nécessaires • Les différentes manœuvres sont : <ul style="list-style-type: none"> - La manœuvre de NELATON (<i>Cette manœuvre a été décrite dans le papyrus d'Edwin Smith datant de l'Égypte ancienne. Il s'agit du deuxième texte médical le plus ancien de l'histoire de l'humanité</i>) (25) Elle permet la réduction d'une luxation aigüe de l'ATM  <p>Fig.9 : Manœuvre de Nelaton (image du Dr.Hennequin)</p> <ul style="list-style-type: none"> - La manœuvre de FARRAR : permet la recaptation du disque articulaire en cas de désunion condylo-discale proche et récente. Elle consiste à guider la mandibule vers le bas, vers l'avant puis en controlatéral par rapport au côté désuni. Une fois le disque recapté, l'ouverture buccale va augmenter immédiatement. Cependant, afin de conserver la recaptation du disque, le maintien du patient dans cette position est impératif. Une gouttière est donc réalisée afin de stabiliser la mandibule
<p>Laser</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Laser infrarouge de faible intensité (700-1000 Hz) : action analgésique, anti-inflammatoire et régénérative ; • Indiqué dans les cas de déplacement discaux douloureux ; • Carrasco et al. (21) : le laser présente des effets positifs et une bonne tolérance de la part des patients.
<p>Prise en charge psychologique</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Composante psycho-émotionnelle de DCM • +/- anxiolytiques légers.

Tableau.6 : traitements conservateurs

2.2. Les traitements chirurgicaux

Le traitement chirurgical des pathologies de l'articulation temporo-mandibulaire est souvent pratiqué en dernier recours, lorsque les traitements dits « conservateurs » ont échoué et que les symptômes persistent. Il doit impérativement être précédé d'une préparation occlusale afin de garantir la pérennité des résultats obtenus après l'intervention. Le taux de patients opérés varie selon les auteurs de 2% à 10% (17) (33) (40).

Selon G. Dimitroulis (19) « il est regrettable que la plupart des praticiens dentaires aient une mauvaise appréciation du petit mais important rôle de la chirurgie articulaire de l'ATM. » Selon lui, certaines pathologies de l'ATM relèvent de la chirurgie et il est important de savoir en faire le diagnostic afin de ne pas perdre de temps avec des traitements non chirurgicaux inutiles. On peut citer : l'ankylose osseuse de l'articulation, les tumeurs bénignes ou malignes, la luxation récurrente de l'ATM, les anomalies de développement comme l'hyperplasie condylienne et enfin la chondromatose synoviale.

Malheureusement, contrairement à d'autres disciplines, les essais cliniques portant sur la chirurgie ne peuvent pas être du type : « bénéfiques de la chirurgie vs chirurgie placebo » pour des raisons évidentes d'éthique (19), ce qui peut les rendre critiquables. De plus, ils ont pour la plupart, un faible niveau de preuve.

Classiquement, les traitements chirurgicaux de l'ATM sont classés en 2 types de techniques :

- les techniques chirurgicales peu invasives (ex : arthrocentèse et arthroscopie)
- les techniques chirurgicales invasives à ciel ouvert (ex : arthrotomie)

Ces techniques sont peu pratiquées en France, contrairement à d'autres pays (33). Le but du traitement chirurgical des pathologies de l'ATM est triple (23) : supprimer les douleurs, améliorer la fonction voire restaurer une fonction normale et ralentir ou arrêter l'évolution de la pathologie.

Les chirurgies orthognatiques ayant pour but la stabilisation dentaire dans le cadre des DCM ne seront pas développées ici.

2.2.1. Les différentes techniques chirurgicales à notre disposition

2.2.1.1. Arthroscopie

L'arthroscopie de l'articulation temporo-mandibulaire a été introduite par Ohnishi en 1975. Il fut le premier chirurgien à utiliser l'arthroscope pour étudier les mouvements et l'anatomie de l'ATM (12) (29) (35) (40) (41) (42) (43). Initialement, elle impliquait seulement le lavage de l'articulation et l'utilisation d'une sonde pour briser les adhérences. Cependant, avec l'amélioration des instruments, les chirurgiens ont été en mesure de faire des opérations sous arthroscopie pour un grand nombre de troubles de l'ATM (44). Cette technique d'investigation diagnostique et thérapeutique a permis d'améliorer la prise en charge des pathologies de l'ATM et de diminuer le nombre de chirurgies ouvertes (42).

Elle présente un taux de succès relativement élevé en termes d'ouverture buccale, d'amplitude de mouvements et de diminution de la douleur avec un faible taux de complications (24) (43) (45). Seul l'étage supérieur de l'articulation peut être abordé par arthroscopie permettant d'objectiver, d'arrière en avant, 3 zones qui sont respectivement (12) : le récessus postérieur (RP), la zone intermédiaire (ZI), le récessus antérieur (RA).

2.2.1.1.1. Matériel

L'arthroscopie diagnostique de l'ATM nécessite : (12)

- un arthroscope, de préférence spécifique à l'ATM protégé par une canule : cet arthroscope sera inséré dans l'articulation grâce à des trocarts de ponction, trocarts mousse et trocarts pointus ;
- une optique de diamètre inférieur à 2mm, suffisamment rigide à vision directe ou modérément angulée ;
- une seringue jetable à embout vissé de 5 cc et d'une aiguille intramusculaire (21G) afin de dilater préalablement l'articulation.

Instruments supplémentaires pouvant être nécessaires pour une arthroscopie opérative :

- une deuxième canule : pour introduire des instruments ;
- un palpeur droit, un palpeur coudé ;
- des râpes : concaves/convexes ;
- des pinces, simples ou aspirantes ;
- des électrodes, sondes monopolaires ou bipolaires reliées à un bistouri électrique standard ;
- un micro tour avec différentes pièces à main ;
- un laser ;
- de la bétaméthasone ou de l'acide hyaluronique pouvant être injectés dans l'articulation.



Fig.10 : Set opératoire pour arthroscopie lyse et lavage (29)

2.2.1.1.2. Méthode

2.2.1.1.2.1. Pré-opératoire

L'arthroscopie peut se pratiquer sous anesthésie locale ou générale (12) (43). Pour C.Chossegros et coll. (12) leur préférence va à l'anesthésie locale quand un seul côté doit être arthroscopé. En cas d'arthroscopie bi-latérale ou d'arthrotomie complémentaire ils préfèrent l'anesthésie générale.

L'anesthésie locale se fait avec 2cc de Xylocaïne à 1% injectée sous la peau en regard de l'articulation puis en arrière, au niveau du passage du nerf auriculo-temporal, et enfin dans l'articulation elle-même (12). L'anesthésie générale se fait avec une sonde nasotrachéale, afin de pouvoir mobiliser la mâchoire, et sous surveillance peropératoire du rythme cardiaque(10). En cas d'anesthésie générale, 3 à 4 ml de solution saline peuvent être injectés dans l'espace articulaire supérieur afin de le distendre (43).

Le patient est positionné en décubitus dorsal, la tête tournée de façon à exposer le côté à opérer, l'opérateur se place du côté de l'articulation à opérer. La patte des cheveux est rasée, le conduit auditif externe est obturé à l'aide d'une gaze imbibée d'antiseptique afin d'éviter les complications otologiques avant de réaliser la désinfection du champ opératoire.

Un champ opératoire est ensuite mis en place, il doit permettre à l'assistant de réaliser des manipulations de la mâchoire au cours de la procédure (46).

2.2.1.1.2.2. Voies d'abord chirurgicales

Il existe différentes voies d'abord en fonction de la technique chirurgicale choisie. La technique de perforation simple est généralement utilisée dans une approche diagnostique mais également de lyse et lavage de l'articulation tandis que les techniques de perforation double ou triple sont réalisées pour des interventions chirurgicales plus complexes (46).

Ohnishi (47) en 1990 a décrit différentes voies d'abord pour l'arthroscopie de l'ATM. Les plus utilisées étant l'approche postéro-latérale supérieure et antéro-latérale supérieure.

Approche	Technique	Avantages suggérés
Supérieure postéro-latérale	La mandibule est mobilisée vers le bas et vers l'avant de sorte à créer une dépression triangulaire en avant du tragus. Le trocart est inséré au niveau du toit de cette la dépression (suivant le bord inférieur de la glène)	Visualisation de l'espace articulaire supérieur
Supérieure antéro-latérale	Le trocart est dirigé en haut, en arrière et en médial, le long de la pente inférieure de l'éminence articulaire	Visualisation de l'espace articulaire supérieur antérieur (récessus antérieur)
Inférieure postéro-latérale	Le trocart est dirigé contre la surface postérieure de la tête latérale du maxillaire inférieur	Visualisation de la surface condylienne postérieure et de la poche synoviale inféro-postérieure
Inférieure antéro-latérale	Le trocart est inséré à un point antérieur au pôle latéral de la tête du condyle et immédiatement au-dessous du tubercule articulaire	Observation de la poche synoviale inféro-antérieure
Endaural - transméatique	Initié par un trocart pénétrant dans l'espace commun à partir d'un point postéro médian situé à 1/1,5 cm du bord latéral du tragus à travers la paroi antérieure du conduit auditif externe. Le trocart est dirigé dans une direction antéro-médiale et légèrement en direction de la pente postérieure de l'éminence	Visualisation de l'espace articulaire postéro-supérieur, médial et latéral Visualisation de structures para discales

Tableau.7 : Différentes voies d'abord pour l'arthroscopie par Ohnishi (44)

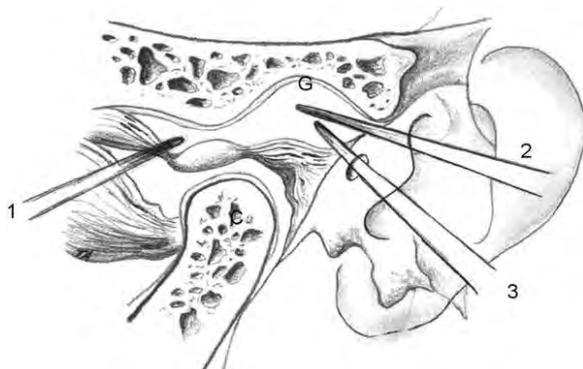


Fig.11 : 1 : Approche supérieure antéro-latérale. 2 : Approche transméatique. 3 : Approche supérieure postéro-latérale. C : Condyle. G : Cavité glénoïde (44)

2.2.1.1.2.2.1. La technique de perforation simple (12) (46)

L'opérateur doit tracer des repères cutanés qui lui permettront l'introduction des instruments. Pour cela, il doit tracer une ligne à l'aide d'un marqueur de peau stérile, reliant la pointe de la partie médiane du tragus au canthus latéral de l'œil ipsilatéral. Il s'agit de la ligne de Holmlund et Helsing qui permet ensuite le positionnement du point « P » de ponction habituellement situé 2 mm sous cette ligne et 10 mm en avant du tragus. Ce point « P » correspond à l'abord supérieur postéro-latéral de l'articulation. En raison des variations anatomiques individuelles, il paraît utile, selon les auteurs, de marquer également les principaux repères anatomiques de l'articulation, condyle et arcade zygomatique, en demandant au patient ou à l'assistant de mobiliser la mandibule afin de mieux palper les reliefs.



Fig.12 : Repère « P » pour un abord postéro-latéral de l'ATM droite (12)

Une aiguille intra-musculaire peut alors être introduite au point « P » permettant la ponction de l'étage articulaire supérieur. Elle est réalisée bouche ouverte ce qui augmente le volume du récessus postérieur. Cette voie d'abord permet à l'aiguille de passer en avant des vaisseaux temporaux superficiels et en arrière des branches supérieures du nerf facial. La peau et le tissu sous-cutané sont facilement traversés par l'aiguille ce qui permet de percevoir le contact osseux de l'arcade zygomatique sous laquelle la capsule est franchie (environ 20 mm de profondeur). Au fur et à mesure de la pénétration, l'aiguille n'est plus perpendiculaire au plan cutané mais est orienté vers le haut, l'avant et le dedans. Deux cc de Xylocaïne ou de Ringer lactate (chlorure de sodium) sont alors injectés afin de distendre l'étage supérieur.

Une moucheture cutanée peut être ensuite réalisée au point P à l'aide d'une lame de bistouri n°11. Le trocart pointu, gainé de la canule, est alors introduit au point P en suivant le même trajet que celui de l'aiguille intramusculaire et en effectuant de petits mouvements de rotation. L'index de l'opérateur, situé près de l'extrémité du trocart retient la canule pour éviter de s'enfoncer trop rapidement. La deuxième main immobilise la tête du patient au cours de ce temps. A la sensation de dureté de la capsule s'oppose la facilité de la pénétration du trocart lorsqu'il vient entrer dans l'articulation. Le trocart pointu est alors remplacé par un trocart mousse afin de ne pas léser les surfaces articulaires. Il ne faut pas s'enfoncer à l'aveugle à plus de 20-25 mm de profondeur pour ne pas atteindre les structures péri-articulaires. Un retour du liquide d'irrigation est généralement noté confirmant l'entrée dans l'articulation.

Une fois dans l'articulation, le trocart est remplacé par l'arthroscope, prudemment introduit dans la canule. A ce stade l'image vidéo montre seulement un disque blanchâtre et flou. Il faut alors mettre l'articulation « en pression » pour obtenir de bonnes images. Pour cela, une irrigation continue de l'étage supérieur est associée à un drainage de faible débit. A ce stade, l'exploration diagnostique peut être réalisée.



Fig.13 : Arthroscopie de l'ATM droite. Les repères de l'articulation (condyle et éminence) ont été tracés. L'arthroscope est placé dans le récessus postérieur de l'étage supérieur (12)

2.2.1.1.2.2.2. La technique de double perforation (12) (46)

Si l'on désire introduire des instruments dans l'articulation, un deuxième abord est alors utilisé. Il s'agit de l'abord antéro-latéral qui présente l'avantage de faciliter le drainage. Pour cela, l'opérateur doit positionner un deuxième point « P' » en avant du point « P ». Une technique de triangulation est employée pour trouver ce point « P' » qui se situe en regard du récessus antérieur de l'étage supérieur. Une deuxième canule est alors introduite dans le compartiment supérieur sous contrôle arthroscopique direct. Il s'agit de la technique de double ponction telle que décrite par McCain en 1988 (43).



Fig.14 : Double abord de l'ATM droite : l'arthroscope en position postéro-latérale et la deuxième canule en position antéro-latérale (12)

2.2.1.1.2.2.3. Technique de triple perforation

Comme l'expliquent McCain et al. (46) dans leur publication portant sur les différentes voies d'abord pour l'arthroscopie diagnostique et opérative, « un troisième point de ponction peut être nécessaire dans certains cas pour diverses raisons :

- absence de visualisation de l'anatomie commune en raison de l'angulation des deux premières canules ;
- nécessité de placer un instrument de travail avec un angle différent pour atteindre le résultat souhaité ;
- nécessité d'utiliser un deuxième instrument de travail, notamment pour faciliter l'incision du tissu sous tension et pour maximiser l'efficacité de l'instrument.

Le pic de l'éminence articulaire et la zone transméatique sont deux portails possibles pour le troisième point de ponction.

➤ Pic de l'éminence articulaire :

Le pic de l'éminence articulaire peut être palpé manuellement et apparaît comme une protubérance ronde. Le point de ponction correspondant à cette zone se situe 20 mm en avant du tragus et 10 mm sous la ligne tragus-canthus. Cette voie d'abord est peu utilisée du fait de sa complexité. En effet, l'opérateur dispose de peu d'espace pour manœuvrer à l'intérieur de l'articulation et le risque d'éraflure ou de perforation du disque est élevé.

➤ Point d'entrée endaural ou transméatal :

Ce point d'entrée permet l'accès aux zones postérieures et intermédiaires de l'espace articulaire supérieur ou inférieur selon l'orientation de la canule lors de son insertion. La canule doit être insérée à 10-15 mm de profondeur par rapport à la pointe du tragus le long de la paroi antérieure du conduit auditif externe.

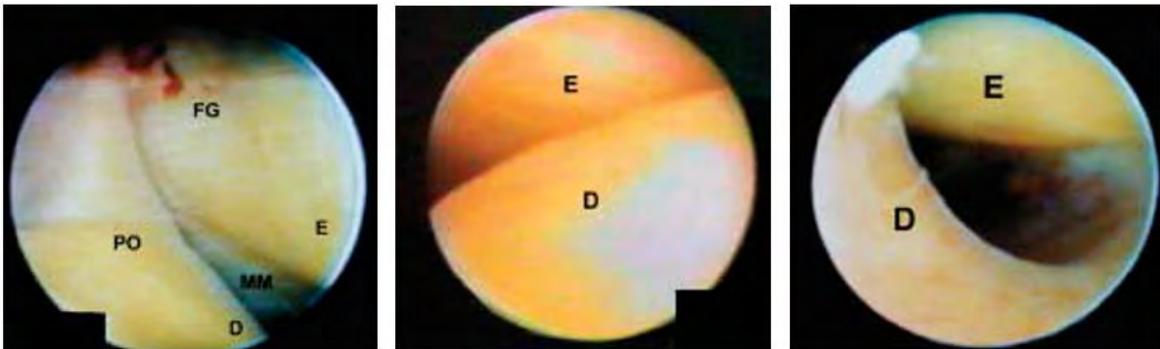


Fig.15 : Arthroscopie de l'ATM droite. Etage supérieur. Figure 1 : récessus postérieur. PO : Protubérance oblique correspondant au ligament disco-malléaire. D : Disque. MM : Mur médial de l'ATM. FG : Fosse glénoïde. E : Versant postérieur de l'éminence temporale. Figure 2 : Zone intermédiaire. E : Sommet de l'éminence temporale. D : Disque. Figure 3 : récessus antérieur. E : Versant antérieur de l'éminence temporale. D : disque (12)

2.2.1.1.2.3. Les différents gestes possibles

La réalisation de gestes sous arthroscopie commence toujours par une inspection du compartiment supérieur d'arrière en avant. L'opérateur peut alors apprécier l'aspect de la membrane synoviale, du fibrocartilage, du disque articulaire et des surfaces osseuses. Cette inspection visuelle permet d'affiner le diagnostic (20). Différents gestes chirurgicaux peuvent être réalisés sous arthroscopie.

2.2.1.1.2.3.1. Lyse et lavage articulaire

Le lavage articulaire consiste en l'injection sous forte pression du liquide utilisé pour la perfusion de l'articulation. Il faut utiliser au moins 200 cc appliqués avec une forte pression intra-articulaire (40 kPa) pour éliminer l'ensemble du liquide synovial et rompre la plupart des adhérences articulaires (12).

La lyse des adhérences consiste en une destruction des adhérences intra-articulaire par double ponction à l'aide d'une sonde émoussée sous contrôle optique (12) (20). Elle est souvent réalisée conjointement avec le lavage. On parle alors d'arthroscopie lyse et lavage (ALL) qui fut décrite dans la littérature comme une lyse des adhérences par Sanders en 1986 (29).

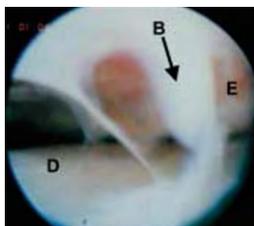


Fig.16 : Adhérences visibles à l'arthroscopie au niveau de la zone intermédiaire du compartiment supérieur. E : éminence temporale. D : disque. B : brides articulaires (12)

Au cours des années, il a été constaté que la visualisation de l'articulation n'était pas nécessaire pour atteindre les objectifs de l'arthroscopie lyse et lavage. L'arthrocentèse a alors été développée comme une modification de l'arthroscopie (44) (cf page.37)

Le taux de succès rapporté dans la littérature de l'arthroscopie lyse et lavage est variable :

- Murakami et coll. (48) rapportent un taux de succès de 83,8% sur 33 patients ayant été traités par ALL pour des dérangements internes de l'ATM (27 résultats excellents, 4 bons et 3 pauvres dont 2 ayant nécessité une nouvelle intervention) avec une période de suivi de 10 ans ;
- Da Silva et coll. (29) ont réalisé une étude prospective sur 138 ALL réalisées pour dérangements internes de l'ATM et rapportent un taux de succès de 93,5% avec un recul de 6 mois.

D'autres techniques sous arthroscopies dites « arthroscopies opératives » ont été développées afin de traiter des dérangements internes de l'ATM. Cependant la littérature s'accorde sur le fait que le taux de succès de ces techniques est similaire à celui de l'arthroscopie lyse et lavage en terme d'ouverture buccale, de cinématique mandibulaire et de qualité de vie pour le patient (49).

2.2.1.1.2.3.2. Coagulation rétro-discale

Cette technique nécessite une double ponction avec abord antéro-latéral. Une électrode bipolaire (ou un laser : technique américaine) est introduite au point P' via la canule antérieure et sera utilisée pour coaguler les tissus rétro-discaux ainsi que la protubérance oblique.

Le but de cette technique est de faire revenir le disque disloqué dans sa position physiologique par rapport au condyle. Malheureusement, l'IRM post-opératoire montre que le disque reste, le plus souvent, déplacé en avant du condyle.

Une coagulation large des tissus rétro-discaux et de la protubérance oblique peut également être indiquée dans les cas de luxation de l'ATM (taux de réussite de 75%) (12).



Fig.17 : Coagulation rétro-discale ATM droite. D : disque. B : électrode bi-polaire. T : tissu rétro-discal. L : face profonde de la paroi latérale de l'articulation (12)

Il n'y a pas d'argument probant pour affirmer que la coagulation retro-discale donne des résultats significativement supérieurs à l'arthroscopie lyse et lavage (12). Kanayama et coll. (50) ont réalisé 152 coagulation retro-discales par électrode bi-polaire ou laser Ho:Yag avec un suivi post-opératoire moyen compris entre 19 et 22 mois. Ils relatent un taux de succès respectif de 96% et 93%.

Voilà pourquoi, dans les cas de désunion discale, Chossegros et coll. (12) ne pratiquent plus qu'un simple lavage articulaire associé à une coagulation rétro-discale pratiquée dans un but antalgique (et non pas rétracteur des tissus rétro-discaux).

2.2.1.1.2.3.3. Capsulorhaphie électrothermale

Cette procédure est une variante de la technique de scarification postérieure avec suture du disque sous arthroscopie décrite par Onhishi (51). La technique d'Onhishi, extrêmement compliquée, la rend difficile à réaliser pour la plupart des praticiens contrairement à sa variante.

Elle est indiquée dans le traitement de la luxation récidivante de l'ATM et nécessite la mise en place d'une technique de double perforation et l'utilisation d'une électrode bipolaire associée ou non à l'utilisation d'un laser holmium. Elle consiste en la réalisation de cautérisations profondes de la protubérance oblique ainsi que latéralement le long de la paroi postérieure de la capsule articulaire ⁱⁱ (52).

Torres et McCain (52) ont réalisé une étude rétrospective sur 11 patients avec un suivi moyen de 27 mois. Les auteurs rapportent un taux de succès de 82% (absence de récurrence de la luxation) sans complications et le retour à une fonction et une alimentation normale à 3 mois post-opératoire.

2.2.1.1.2.3.4. Suture discale

Dans les années 1990, beaucoup de chirurgies de repositionnement et suture discale ont été proposées. Cependant, leur taux de succès et leur stabilité au long terme n'ont pas été satisfaisants. McCain (53) et Onhishi (54) sont des pionniers de cette technique.

ⁱⁱ Historiquement, l'énergie thermique était utilisée au temps d'Hippocrate via une sonde chaude placée sous l'aisselle afin de prévenir les luxations de l'épaule (52).

Depuis 2001, l'équipe du Dr. Yang (55) a développé une nouvelle technique de repositionnement et suture discale. La technique exposée dans leur publication est celle qui est indiquée dans le cas d'un déplacement discal antérieur pur car il s'agit du déplacement le plus rencontré. La technique varie si le déplacement est antéromédial, antérolatéral ou antérieur pur. Ils ont réalisé l'intervention sous anesthésie locale avec une approche par triple perforation. La chirurgie se découpe en 3 ou 4 temps : lyse et lavage des adhérences s'il y en a afin d'avoir une bonne visibilité, libération discale antérieure, réduction discale et suture discale.

- Lyse et lavage des adhérences : *cf page.30*
- La libération discale antérieure :

Peut être réalisé avec une sonde de coblationⁱⁱⁱ, une lame ou des ciseaux. Elle permet la section de l'attache antérieure du disque ainsi que d'une partie voisine au muscle ptérygoïdien latéral. La ligne d'incision est située à 2-3mm en avant de la bande antérieure du disque et est réalisée sur toute sa longueur de mésial en latéral. La libération antérieure est inférieure ou égale à 2mm afin d'éviter la section de grands vaisseaux dans la synoviale antéro-médiale.

- La réduction discale :

Le disque est poussé vers l'arrière avec un obturateur qui glisse le long de sa surface et arrive dans la cavité postéro-latérale. Le tissu rétro-discal est poussé vers le bas et vers l'arrière.

- Les sutures discales :

Un troisième point est marqué sur la peau entre les deux premiers points de ponction (1cm en avant du point P). Une aiguille de suture de 12 Gauge est insérée dans la capsule articulaire et l'espace articulaire supérieur. L'arthroscope est déplacé afin de visualiser la pointe de l'aiguille et celle-ci est insérée à la jonction du disque et du tissu rétro-discal près de la rainure synoviale latérale puis ressort du tissu rétro-discal plus en médial. Un quatrième point de ponction est réalisé par via une approche transmétratique et une aiguille sur mesure avec une pince de suture de type lasso échangeable y est insérée et fait face à la pointe de la première aiguille. Un fil de suture chirurgical non résorbable, sur mesure, est placé dans la première aiguille. Une fois que l'une des extrémités de la suture arrive sous l'arthroscope, elle est prise par le lasso et est tirée à travers le quatrième point de ponction à travers le conduit auditif externe. La première aiguille est rétractée du tissu rétro discal mais reste dans la cavité articulaire. Une deuxième pince de type crochet, est introduite dans la partie latérale de l'évidement postérieur par le quatrième portail. L'autre extrémité de la suture est tirée par le conduit auditif externe à nouveau puis l'aiguille de suture est enlevée.

ⁱⁱⁱ La coblation est une technique chirurgicale permettant l'ablation contrôlée des tissus à basse température.

Une deuxième suture est généralement effectuée dans la plupart des cas afin d'assurer la stabilité du disque. Le point de ponction sur la peau pour l'aiguille de suture est habituellement 5mm plus postérieur au précédent. L'aiguille perfore la capsule articulaire et pénètre dans la poche postérieure dans la même direction que l'arthroscope. Sous guidage arthroscopique, la pointe de l'aiguille pénètre dans le tissu rétro-discal entre les parties visibles de la première suture et la laisse au milieu de la partie médiane de la première suture. Les étapes suivantes sont effectuées comme décrit pour la première suture. Une fois la suture terminée, l'arthroscope est déplacé de l'arrière vers l'avant afin de contrôler si la position du disque est satisfaisante. Si celle-ci ne l'est pas, la libération antérieure est prolongée (en utilisant la coblation) jusqu'à ce que le disque puisse être repositionné idéalement. Les sutures sont alors liées, les nœuds sous le cartilage du conduit auditif externe, puis les incisions cutanées sont fermés.

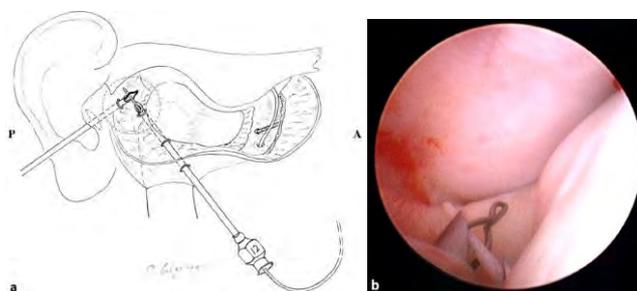


Fig.18 : (A) Vue latérale montrant que l'une des extrémités de la suture est saisie par la pince de suture de type lasso échangeable (A, antérieure, P, postérieure). (B) Vue arthroscopique de gros plan montrant la suture prise par la pince de suture de type lasso (55)

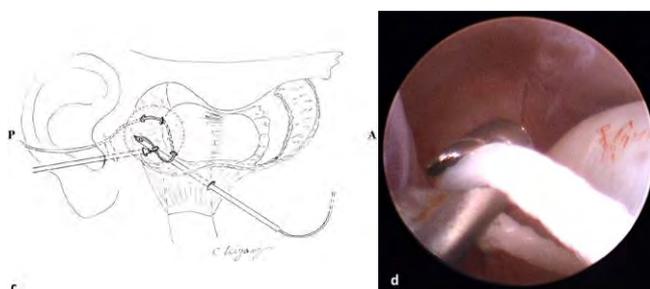


Fig.19 : (C) Vue latérale montrant que l'autre extrémité de la suture est saisie par la pince à suture de type crochet. (D) Vue arthroscopique rapprochée de la pince à crochet. (55)

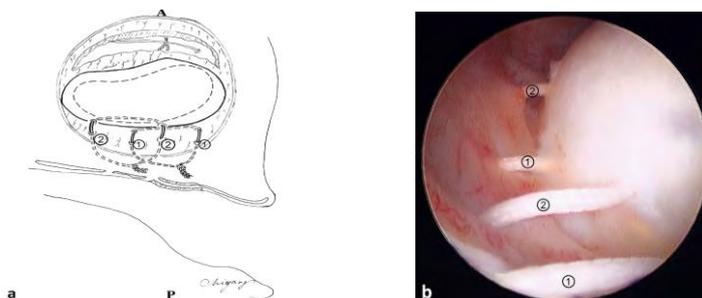


Fig.20 : Sutures discales, la distance entre les points 1 & 1 et 2 & 2 est d'environ 5 à 10mm (55)

L'apparition d'une malocclusion post-opératoire a été observée chez presque tous les patients (2167 patients) mais celle-ci a disparu spontanément dans 84,4% des cas. Aucune donnée n'est précisée dans leur publication. Des résultats sur le long terme concernant le taux de succès, d'échec et de complications lié à cette technique sont nécessaires.

Cette technique de repositionnement discal a été abandonnée par Chossegras et coll. (12) (ainsi que par d'autres auteurs (57) (58)) car elle rallongeait la durée de l'intervention sans amélioration des résultats (d'après eux) par rapport à ALL seule.

2.2.1.1.2.3.5. Injections sous arthroscopie

Différentes substances peuvent être injectées dans l'articulation sous arthroscopie. Les corticoïdes peuvent être indiqués dans les pathologies inflammatoires, cependant leur injection répétée peut entraîner l'apparition d'arthrose aiguë de l'ATM et de résorption condylienne. L'injection de solutions sclérosantes peut être indiquée dans le traitement des luxations récidivantes de l'ATM (*cf page.43*).

2.2.1.1.2.3.6. Gestes avec micro-moteur

L'éminectomie de Myrhaug, technique chirurgicale à ciel ouvert (*cf page.54*), peut être réalisée via arthroscopie. On parle alors d'éminectomie arthroscopique de Segami (59) : elle correspond au remodelage de l'éminence temporale à l'aide de rasoirs électriques. D'après l'étude de Sato et al. (59) elle présente des résultats cliniques en terme de taux de récurrence (0 – 33%) et de complications similaires à l'éminectomie de Myrhaug. Cependant, il ne s'agit pas d'une étude randomisée et contrôlée.

L'utilisation du micromoteur peut également être indiquée dans les cas de chondromatose synoviale . « Les corps cartilagineux retrouvés dans l'articulation sont broyés par le moteur puis aspirés à travers la canule de drainage.» (12).

Quinn (61) a proposé la réalisation d'arthroplastie sous arthroscopie avec de bons résultats pour 11 patients (14 ATM) avec une durée de suivi de 13,5 mois.



Fig.21 : Chondromatose synoviale de l'ATM droite compartiment articulaire supérieur. E : Eminence temporale. CC : Corps cartilagineux (12)

2.2.1.1.2.3.7. Laser

Le Holium laser semble être celui qui est le plus retrouvé dans la littérature. Il peut être utilisé pour diverses chirurgies arthroscopiques. Les américains l'utilisent pour la coagulation des tissus rétro-discaux (résultats similaires à ceux de la coagulation par électrode bi-polaire) (50). Onhishi (54) l'a utilisé dans en complément d'une technique de repositionnement et suture discale et Mazzonetto (62) l'utilise pour la réalisation de discectomie (taux de succès de 93,3% avec un recul moyen de 31,7 mois).

2.2.1.1.2.4. Fin de l'opération et période post-opératoire

Avant le retrait de la canule, certains auteurs injectent des corticoïdes dans l'articulation. Le ou les points de ponctions cutanés sont suturés avec du fil 5/0. Certaines précautions doivent être prises en post-opératoire. Tout d'abord, le patient doit se reposer quelques heures en décubitus tête surélevée (afin de drainer les plans infiltrés) avec un pack réfrigérant au niveau de l'ATM opérée. Selon les auteurs, des antibiotiques peuvent être prescrits associés à la prise d'anti-inflammatoires (AINS) et d'antalgiques. L'alimentation doit être molle pendant environ 4 semaines, des exercices de kinésithérapie doivent être réalisés. Le port d'une gouttière nocturne de décompression est indiqué pour une durée variant de 1 à 6 mois selon les auteurs (12).

2.2.1.1.3. Complications

Le taux de complication de l'arthroscopie est compris entre 1,34% et 4,40% ce qui est relativement faible (63) (64) (65). Elles sont majoritairement bénignes et transitoires bien que certaines complications catastrophiques aient été décrites dans la littérature. Prenons pour exemple la perforation de la fosse cérébrale moyenne avec fuite de liquide céphalo-rachidien (McCain 1988), le développement d'un hématome extradural (Murphy et al. 1993), la perte définitive de l'audition (Sanders 1986 ; Van sickels 1987) (63) ou encore une dépression cardiaque causée par la stimulation du nerf trijumeau (64).

McCain et Sanders dans une étude multicentrique rétrospective de 4831 techniques arthroscopiques relèvent un taux de complications de 4,4%, principalement bénignes et transitoires (65).

Les complications les plus courantes sont résumées dans le tableau ci-après : (63) (64) (65) (66)

Complications de l'arthroscopie	
Otologiques	<ul style="list-style-type: none"> • Perte complète de l'audition (rare) • Perte partielle de l'audition
Neurologiques	<ul style="list-style-type: none"> • Parésie du nerf trijumeaux (V) <ul style="list-style-type: none"> - temporaire : de la langue ou du menton (63) ; - permanente : rare, 2 cas (McCain et Sanders (65)). • Parésie du nerf facial (VII) ; évaluation du déficit avec la notation de house-Brackmann (44) <ul style="list-style-type: none"> - temporaire: parésie partielle de la branche frontozygomatique (63) ; - permanent : aucun n'a été observé dans ces études. • Parésie du nerf vestibulocochléaire (VIII) <ul style="list-style-type: none"> - temporaire : rare, 1 cas (McCain et Sanders) ; - permanent : rare, 1 cas (McCain et Sanders).
Vasculaires	<ul style="list-style-type: none"> • Anévrisme traumatique • Hématome pré-auriculaire • Hémorragie requérant une arthrotomie
Infectieuses	
Fracture	Fracture instrumentale
Œdème	Œdème parapharyngien requérant une intubation prolongée

Tableau.8 : Complications de l'arthroscopie

En conclusion, l'arthroscopie est donc considérée comme une technique chirurgicale sûre et peu invasive lorsqu'elle est pratiquée par un chirurgien qualifié et expérimenté.

2.2.1.2. Arthrocentèse

L'arthrocentèse de l'ATM a été introduite dans les années 90 par Nitzan et al. (68) (34) (69). Cette technique est encore moins invasive et plus simple que l'arthroscopie lyse et lavage dont elle découle (45). Elle consiste en la réalisation d'un lavage intra-articulaire associé ou non à l'injection intra-articulaire d'un agent pharmacologique. Elle est la technique la plus utilisée de nos jours du fait de sa facilité de mise en place (20). En effet, elle peut être réalisée sous anesthésie locale directement en salle de consultation.

2.2.1.2.1. Matériel

Le matériel nécessaire pour la réalisation de l'arthrocentèse est :

- un marqueur à peau stérile pour noter les points de repère,
- un set à anesthésie locale +/- sédation intraveineuse ou anesthésie générale avec intubation nasotrachéale,
- 1 ou 2 aiguilles de 19 ou 20 Gauges,
- solution de Ringer lactate ou sérum physiologique, agent pharmacologique.

2.2.1.2.2. Méthodes

2.2.1.2.2.1. Temps préopératoire

L'arthrocentèse peut être réalisée sous anesthésie locale avec ou sans sédation intra veineuse complémentaire ou sous anesthésie générale (20).

2.2.1.2.2.2. Techniques opératoires et différentes voies d'abord

Au cours du temps, plusieurs voies d'abord ont été décrites dans la littérature, chacune présentant un avantage par rapport à l'autre en fonction du cas clinique.

Ces différentes techniques sont résumées dans le tableau ci-après :

Auteurs	Technique de lyse et lavage et repère anatomique	Avantages suggérés	Illustrations
Onhichi (42)	Arthroscopie de l'ATM ; les trocarts sont insérés dans l'espace articulaire	Visualisation et examen de l'espace articulaire	
Nitzan (34)	Arthrocentèse avec 2 aiguilles ; Points d'entrée A et B	Permet un lavage massif de l'articulation ainsi que l'aspiration et l'injection	<i>Voir Fig.26 page 40</i>
Laskin (70)	Technique modifiée à 2 aiguilles ; points d'entrée A et D	Aiguille antérieure insérée plus facilement	
Alkan (71)	Utilisation de la méthode de la canule à double aiguille ; point d'entrée A	L'irrigation et le lavage sont réalisés avec le même dispositif. Indiqué dans le cas d'articulations avec de fortes adhérences ou des changements dégénératifs rendant l'insertion de la seconde aiguille difficile	 <p>Fig.21 : Irrigation et aspiration dans la canule à double aiguille (71)</p>
Alkan (76)	Arthrocentèse à deux aiguilles ; point d'entrée A et C	L'évacuation du flux est plus facile. L'insertion répétée d'aiguilles est inconfortable et nuit à la réussite du traitement.	

Guarda-Nardini (72)	Arthrocentèse à 1 aiguille unique ; point d'entrée A	L'irrigation et le lavage sont faits par la même aiguille. Ce qui limite le traumatisme de l'intervention, réduit l'inconfort opératoire et le risque de paresthésie du nerf facial. Permet également de réduire la quantité d'anesthésique nécessaire, fournit une injection du fluide en basse pression et réduit le débit de sortie de l'agent pharmaceutique injecté par la 2ème voie d'entrée. Indiqué dans le cas d'articulations avec de fortes adhérences ou des changements dégénératifs rendant l'insertion de la seconde aiguille difficile.	 <p>Fig.22 : Injection (72)</p>  <p>Fig.23 : Lavage (72)</p>
Rehman (73)	Utilise une simple canule de Shepard avec 2 lumens ; point d'entrée A	L'irrigation et le lavage sont réalisés via le même dispositif. Indiqué dans le cas d'articulations avec de fortes adhérences ou des changements dégénératifs rendant l'insertion de la seconde aiguille difficile.	
Alkan (74)	Arthrocentèse à deux aiguilles ; Point d'entrée A et B	Utilisation de la pompe d'irrigation du moteur chirurgical. Permet de fournir une pression hydraulique plus élevée et irrigue l'espace supérieur commun en 2min avec 300ml de solution.	 <p>Fig.24 : Pression hydraulique élevée (74)</p>
Rahal (75)	Arthrocentèse à une entrée ; point d'entrée A	L'irrigation et le lavage sont réalisés via le même dispositif. Indiqué dans le cas d'articulations avec de fortes adhérences ou des changements dégénératifs rendant l'insertion de la seconde aiguille difficile.	

Tableau.9 : Méthodes et voies d'abord pour la lyse et le lavage intra-articulaire de l'ATM (44)

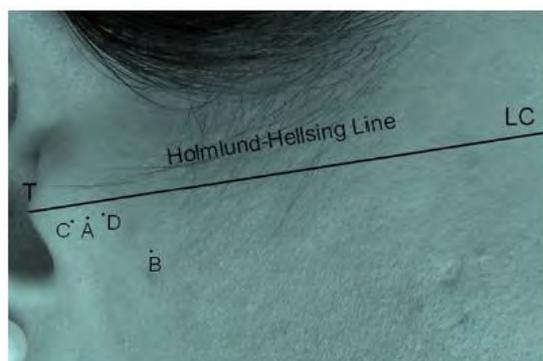


Fig.25 : Voies d'abord pour l'arthrocentèse. LC : Canthus latéral. T : Tragus. A : Situé à 10mm depuis le point T et 2mm sous la ligne tragus-canthus ou ligne de Holmlund. B : 10 mm plus loin que le point A et 10mm en dessous de la ligne tragus-canthus. C : 7 mm en avant du point T et 2 mm sous la ligne tragus-canthus. 2 à 3 mm en avant du point A (44)

Nous avons choisi de développer la technique d'arthrocentèse de Nitzan et al. puisque c'est celle que l'on retrouve le plus dans la littérature. (34) (44) (72) (77)

Les points d'insertion utilisés dans cette technique sont marqués sur la peau selon la méthode de McCain et al. : tracé de la ligne tragus-canthus puis des points A et B (le point A représente la fosse articulaire et le point B l'éminence temporale). Une fois les points d'insertion visualisés, l'anesthésie locale est réalisée au niveau de ces points, anesthésiant ainsi le nerf auriculo-temporal. Une sédation intraveineuse peut également être utilisée pour le confort du patient.

Une première aiguille de 19 Gauges est ensuite insérée au niveau du point A et l'injection de 2 à 3ml de solution de Ringer Lactate ou sérum physiologique est réalisée afin de distendre l'espace articulaire supérieur. La deuxième aiguille de 19 Gauges est insérée au point B, elle agit comme une vanne de sortie permettant le lavage de la cavité articulaire.

Entre 100 et 500ml, selon les auteurs, de solution de Ringer Lactate ou de sérum physiologique sont injectés dans l'espace articulaire à partir du point A. L'injection peut se faire à faible pression en utilisant une poche de perfusion surélevée ou à haute pression en utilisant une seringue. Une pression suffisante (40 kPa) permet la lyse des adhérences. Elle dure entre 15 et 20min.

En fin de lavage, l'injection d'agents pharmacologiques peut être réalisée afin de lutter contre l'inflammation, calmer les douleurs, lubrifier et régénérer l'articulation. Dans la littérature, les principaux agents utilisés sont les corticoïdes, l'acide hyaluronique, les morphiniques et le plasma riche en plaquette. Un grand nombre d'études se sont penchées sur l'utilisation de ces injections et pour la grande majorité elles peinent à en montrer l'intérêt. Très peu ont comparé l'utilisation d'un agent par rapport à un autre mais celles qui ont été réalisées n'ont pas clairement montré la supériorité d'une substance par rapport à une autre (69).

Pour finir, les aiguilles sont retirées et une manipulation douce de la mâchoire est réalisée afin d'aider d'avantage le disque à se libérer.



Fig.26 : Arthrocentèse à deux aiguilles (72)

Cette technique à deux aiguilles est relativement facile à mettre en place. Le chirurgien peut être confronté à deux principales difficultés cliniques qui sont : le déplacement des aiguilles pendant l'irrigation et la difficulté d'insérer la seconde aiguille au bon endroit. C'est pourquoi certaines études testent la technique à une aiguille (71).

2.2.1.2.2.3. Temps post-opératoire

Il n'existe pas réellement de consensus quant à la gestion post-opératoire de l'arthrocentèse. Cependant, la prescription d'AINS, une alimentation molle, de la kinésithérapie et le port d'une gouttière occlusale nocturne sont fréquemment retrouvés dans la littérature (34) (77).

2.2.1.2.3. Mécanismes d'action

Plusieurs hypothèses quant aux mécanismes d'action de l'arthrocentèse existent dans la littérature. Comme l'énoncent Marty et coll. (69) dans leur état des lieux sur l'arthrocentèse, « Nitzan et al. (78) avaient avancé l'hypothèse en 1997 que l'arthrocentèse permettrait de libérer les adhérences inflammatoires et d'éliminer les médiateurs de l'inflammation présents dans le liquide synovial. Cette théorie fut confirmée par Quinn et Bazan (79) qui ont mis en évidence une plus grande concentration de marqueurs de l'inflammation prostaglandine E2 et leucotriène B4 dans le liquide synovial des ATM douloureuses comparées aux ATM non douloureuses».

Il a également été proposé que la lyse et le lavage de l'espace articulaire supérieur éliminerait l'effet de vide et modifierait la viscosité du fluide synovial considéré comme une cause de l'apparition d'un verrou fermé (77). Elle permettrait également la modification de la pression intra-articulaire, la pression négative des articulations bloquées étant supérieure à celle des articulations débloquées. L'injection d'agents pharmacologiques directement sur les récepteurs intra-capsulaires aurait un effet sur la réduction de la douleur même si des études ont rencontré des difficultés à montrer la supériorité d'une technique avec injection par rapport à une sans. Enfin, la manipulation manuelle douce exercée après l'intervention générerait des forces de cisaillement permettant la libération des adhérences (77). L'arthrocentèse n'agit pas sur la position du disque. Le disque reste déplacé mais les signes cliniques s'améliorent (77).

2.2.1.2.4. Complications

A ce jour, le taux de complication pour l'arthrocentèse n'a pas encore été défini (44) même si ses potentielles complications semblent être les mêmes que pour l'arthroscopie (44) (20). La seule complication majeure rapportée après arthrocenthèse est un cas d'hématome extradural (20). Notons que l'injection intra-articulaire de corticoïdes entraîne un risque de résorption condylienne (69).

En conclusion, l'arthrocentèse est une technique simple, peu invasive, peu coûteuse (41) et avec un taux de succès variable dans la littérature compris entre 70 et 100% pour le traitement des dérangements internes de l'ATM (78).

2.2.1.3. Les injections intra-articulaires

Dans certaines situations, l'injection de substances intra-articulaires peut être indiquée. Certains les classent dans les thérapeutiques dites conservatrices mais nous avons choisi de les classer dans les thérapeutiques chirurgicales peu invasives. Elles doivent être réalisées dans des conditions d'asepsie strictes, généralement sous anesthésie locale par des praticiens expérimentés afin de ne pas léser l'articulation.

2.2.1.3.1. Injection de corticoïdes

L'injection de corticoïdes intra-articulaire peut être indiquée en cas de pathologie inflammatoire et dégénérative de l'ATM. Elle peut être réalisée par le chirurgien maxillo-facial ou le rhumatologue. L'injection de corticostéroïdes est efficace pour le traitement de l'arthrose, permettant l'amélioration de la cinématique mandibulaire et une diminution des douleurs (80). Des effets secondaires ont été observés comme l'apparition d'une résorption condylienne, le développement ou l'aggravation d'une pathologie arthrosique pouvant survenir même après une seule injection de cortisone (81). Schindler et al., recommandent d'utiliser des corticoïdes hydrosolubles et de ne pas dépasser la dose de 10mg si une injection doit être réalisée afin de limiter les risques d'effets indésirables sur le long terme (82). Les injections de cortisone ne sont donc pas anodines et d'autres traitements doivent leur être préférés.

2.2.1.3.2. Injection d'hyaluronate de sodium (Arthum®)

L'injection intra-articulaire d'hyaluronate de sodium (dérivé de l'acide hyaluronique) permet le soulagement des douleurs, voire des bruits et du blocage articulaire lors de l'ouverture buccale. Elle agit sur la viscosité intra articulaire et a un effet anti-inflammatoire (80) (83). La procédure consiste en l'injection d'1mL d'hyaluronate de sodium dans l'ATM, ou les ATM, douloureuse(s). L'amélioration de l'ouverture buccale, si elle existe, est immédiate. Une béance molaire peut également apparaître, elle signe le bon positionnement de l'aiguille dans l'articulation. Généralement, une série de 3 injections, chacune espacées de 1 à 2 semaines, est réalisée. Une séance de kinésithérapie spécialisée est réalisée en suivant l'intervention (83).

Batifol (83) en 2016, rapporte un soulagement partiel ou total chez 95% de ses patients après injection de hyaluronate de sodium (recul de 10 ans). Dans leur étude prospective, randomisée en aveugle réalisée sur 40 patients avec un suivi de 6 mois, Bjørnland et al. en 2007 (80) rapportent une diminution significative de la douleur ainsi qu'une augmentation de la cinématique mandibulaire après injection de hyaluronate de sodium pour le traitement de l'arthrose. Celui-ci semble même plus efficace pour le soulagement de la douleur en comparaison à l'injection de corticoïdes. Les complications observées dans l'étude sont : douleur au niveau de l'ATM après l'injection (4 cas) et une pression dans l'oreille (1 cas).

2.2.1.3.3. Injection de toxine botulique de type A

La toxine botulique de type A ou BoNTa peut être utilisée en injection intramusculaire ou intra-articulaire. En intramusculaire elle permet le soulagement des muscles masticateurs et cervicaux. En intra-articulaire elle permet le soulagement des douleurs intenses (EVA > 5) chroniques que les traitements conservateurs ou l'acide hyaluronique n'ont pas réussi à diminuer. La posologie est de 30U de Botox® injectées dans les ATM douloureuses. Contrairement au hyaluronate de sodium, l'injection de BoNTa permet uniquement le soulagement de la douleur (75). Batifol (83), rapporte un taux de succès de 76% de patients soulagés sur un total de 56 patients traités. Pour les 24% restants, l'amélioration est partielle à faible. Il n'a observé aucune aggravation de la douleur et aucun non-répondeur.

2.2.1.3.4. Injection de solution sclérosante dans l'ATM

Schultz (1947) décrit l'injection de solution sclérosante dans l'articulation pour produire une fibrose capsulaire et éliminer le mouvement condylien excessif. Cette technique est efficace dans les cas d'hypermobilité mais son efficacité chez les patients avec luxation sévère récurrente est douteuse (84). Plusieurs agents sclérosants ont été proposés pour le traitement des luxations récurrentes. A savoir : l'iode, l'oléate d'éthanolamine, l'alcool, la bléomycine, la tétracycline, la cyclophosphamide et l'OK-432 (85).

2.2.1.3.5. Injection de sang autologue

L'injection de sang autologue au niveau de l'espace supérieur de l'ATM et dans les tissus péri-articulaires est une technique proposée pour la première fois par Brachman en 1964. Dans leur étude prospective, randomisée, Ayman et coll. (86) la décrivent comme une technique simple et sûre pour le traitement des luxations récurrentes de l'ATM. Malgré le fait que le taux de récurrence soit élevé (non précisé dans l'étude), ils énoncent que la récurrence de la luxation peut être surmontée par des injections multiples. De plus, ils soulignent que son utilisation en association avec la fixation intermaxillaire montre des résultats supérieurs à son utilisation seule. Son mode d'action n'est pas encore compris même s'il semblerait qu'elle puisse conduire à la formation d'adhérences fibreuses intercompartmentales. Cette technique présente à ce jour peu de complications mais soulève quelques inquiétudes en ce qui concerne la possibilité de développement d'ankylose fibreuse ou osseuse et la dégénérescence du cartilage articulaire.

2.2.1.4. Chirurgie à ciel ouvert

La chirurgie dite à ciel ouvert de l'articulation temporo-mandibulaire a vu le jour au XIXème siècle permettant initialement le traitement des ankyloses de l'ATM (87). Rapidement, d'autres techniques chirurgicales à ciel ouvert se développèrent et furent très utilisées jusque dans les années 1990. Aujourd'hui, le nombre de chirurgies ouvertes a fortement diminué notamment avec le développement de l'arthroscopie et de l'arthrocentèse. Elle reste néanmoins indiquée dans certaines pathologies articulaires rares telles que : l'ankylose, les néoplasies, les anomalies de développement et la chondromatose synoviale.

2.2.1.4.1. Méthode

2.2.1.4.1.1. Temps pré-opératoire

La chirurgie se déroule le plus souvent sous anesthésie générale avec intubation naso-trachéale afin de libérer l'accès à la mandibule et à l'occlusion. En cas de limitation d'ouverture buccale inférieure ou égale à 20mm, une intubation sous fibroscopie pourra être nécessaire. Une anesthésie profonde (avec de la xylocaïne adrénaliné à 1%) au niveau de l'articulation est réalisée afin de limiter le saignement (10).

Durant l'anesthésie, les constantes cardiaques sont surveillées car il existe un risque de dépression cardiaque par stimulation du nerf trijumeau. Le patient est positionné en position proclive à environ 20° (10).

2.2.1.4.1.2. Les différentes voies d'abord

2.2.1.4.1.2.1. Pré-auriculaire

Il s'agit de la voie d'abord la plus utilisée pour les chirurgies du disque articulaire et de la tête condylienne. Elle permet une bonne exposition de l'articulation (88) même si elle peut être compromise par l'arcade zygomatique et le nerf facial (89). Elle peut être agrandie en temporal, en rétromandibulaire ou encore être complétée par une voie basse sous et rétro-mandibulaire (88). Sa cicatrisation est relativement discrète (88).

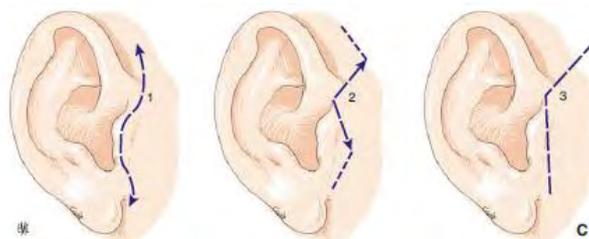


Fig.27 : Voies d'abord pré-auriculaire. 1 : Dingman. 2 : Ginestet. 3 : Dufourmentel (10)

2.2.1.4.1.2.2. Rétro-auriculaire

Cet abord fut proposé par Boeckheimer (90) en 1920. Il permet d'aborder l'ATM par une incision rétroauriculaire puis une transfixion du CAE exposant ainsi l'articulation dans un axe favorable aux manœuvres d'ostéosynthèse (10). Elle présente cependant un risque de sténose du conduit auditif externe et ne permet qu'un contrôle aléatoire du nerf facial (10) (88).

2.2.1.4.1.2.3. Sous angulo-mandibulaire

Cette voie d'abord permet de dégager la région de l'angle de la mandibule et d'accéder à la partie inférieure du condyle mandibulaire par un tracé situé à 2cm au moins du bord basilaire de la mandibule afin de rester à distance du rameau mandibulaire du nerf facial. L'exposition de l'articulation n'est pas excellente par cette voie d'abord (10) (88). Elle peut être utilisée pour la reconstruction de l'articulation par exemple.

2.2.1.4.1.2.4. Rétro-mandibulaire

Cette voie d'abord permet d'atteindre le col du condyle, mais difficilement le condyle lui-même, (88) via un tracé vertical au bord antérieur du muscle sterno-cleïdo-mastoïdien sur 3-4cm. L'opérateur a un accès direct au bord postérieur de la branche montante (au-dessus de l'angle mandibulaire) mais ne contrôle pas la branche de division inférieure cervico-faciale du nerf facial (10).

Son intérêt est restreint, elle est principalement utilisée lors de pathologies traumatiques comme les fractures condyliennes basses (10) (88).

2.2.1.4.1.2.5. Endo-orale

Cette voie d'abord est constituée d'une incision de la muqueuse depuis le processus coronoïde jusqu'au sillon vestibulaire inférieur et est utile dans le cas de pathologies traumatiques. Elle a peu d'intérêt concernant les pathologies articulaires (88), selon Stricker, elle n'a pas d'indication pour la chirurgie articulaire (10).

2.2.1.4.1.3. Les différents gestes chirurgicaux possibles

2.2.1.4.1.3.1. Interventions au niveau du condyle mandibulaire

2.2.1.4.1.3.1.1. Condylectomie

La condylectomie peut être haute, basse ou totale.

« La suppression totale du condyle ou condylectomie totale a été largement utilisée lors de dérangements internes de l'articulation. Bien que le geste chirurgical soit relativement simple à réaliser, cette technique détruit le fonctionnement de l'articulation. La plupart du temps, elle engendre l'apparition d'une ankylose fibreuse au sein de l'ATM » (88).



Fig.28 : Différents niveau pour la condylectomie.
1 : Condylectomie haute. 2 : Condylectomie basse.
3 : Condylectomie totale (91)

2.2.1.4.1.3.1.2. Condyloplastie

La condyloplastie consiste à abraser la surface articulaire condylienne dans le but d'augmenter l'espace articulaire (abaissement des pressions intra-articulaires et repositionnement du disque articulaire dans ce néo-espace) (23) (88), à traiter les remaniements arthrosiques (ostéophytes par exemple) par un geste de resurfaçage de la tête condylienne par abrasion prudente à la fraise diamantée (10) ou encore à modeler par abrasion de quelques millimètres de hauteur, puis régularisation des bords, une « néoarticulation » (10) (88). Elle nécessite l'incision de la capsule articulaire et permet la vérification du disque articulaire (23). Une kinésithérapie post-opératoire est souvent nécessaire (23). Tout comme la condylectomie elle serait génératrice d'ankylose ou d'arthrose fibreuse au long terme et d'après Chassagne et coll. (2001), seuls les gestes légers de régularisation de la tête condylienne sont utiles (88).

2.2.1.4.1.3.1.3. Condylotomie

On retrouve deux grands types de condylotomie dans la littérature, la condylotomie simple et la condylotomie modifiée pour laquelle les publications sont plus nombreuses. Selon Hall et al. (92), de nombreux rapports attestent l'efficacité de la condylotomie et de la condylotomie modifiée pour le traitement chirurgical de la douleur et du dysfonctionnement de l'ATM chez les patients présentant un dérangement interne (92). Elles sont indiquées pour les ATM douloureuses avec DCD II et DCD III débutantes ne répondant pas aux traitements conservateurs. Elles sont contre-indiquées chez les patients n'ayant pas de calage occlusal (dents plates/édentés totaux/classe III) (93).

2.2.1.4.1.3.1.3.1. Condylotomie simple

La condylotomie simple ou condylotomie décompressive (10) consiste à diminuer la hauteur de l'ensemble condyle/branche montante mandibulaire par ostéotomie sous-condylienne haute et création d'un cal vicieux pour la cicatrisation (88). Cela permet l'augmentation de l'espace articulaire supérieur et la diminution de la charge articulaire. M. Stricker et E. Simon (10) énoncent qu'en « dépit des résultats jugés satisfaisants, en particulier par l'école Finlandaise, cette intervention est, à leur sens, à rejeter ».

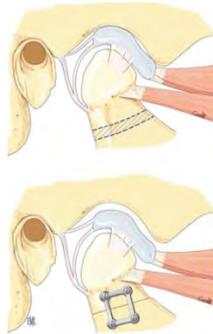


Fig.29 : Condylotomie de décompression (10)

2.2.1.4.1.3.1.3.2. La condylotomie modifiée

La condylotomie modifiée est une technique très présente dans la littérature. D'après Hall et coll. (93), Ward fut le premier à publier sur cette technique mais d'autres en auraient eu l'idée avant lui.

Elle consiste à déplacer l'ensemble condyle/branche montante en bas et en avant de façon à positionner le condyle mandibulaire sous le disque articulaire déplacé. Il en résulte donc une légère augmentation de l'espace articulaire supérieur. La nouvelle position condylienne est essentiellement la même que celle obtenue avec les attelles/gouttières de repositionnement antérieur, comme le suggère Farrar. "La condylotomie modifiée, cependant, ne nécessite pas de changement de l'occlusion » (93).

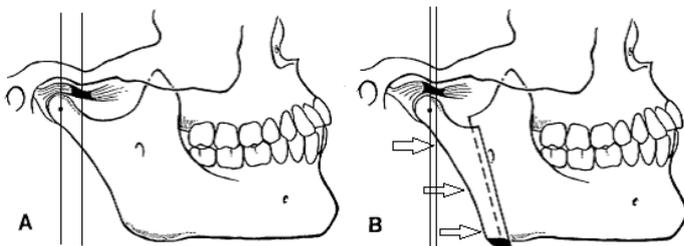


Fig 30 : A : Disque déplacé en avant. B : Complexe condyle/ branche montante déplacé en bas et en avant sous le disque articulaire (93)

➤ Technique chirurgicale de la condylotomie ouverte modifiée (94) :

Une fois le patient préparé et anesthésié, l'opérateur mobilise la mandibule vers le bas et vers l'avant afin de se trouver dans une position où le disque est recapté. La même manœuvre sera ensuite utilisée pendant la chirurgie.

La zone rétromolaire et le processus coronoïde sont infiltrés avec un anesthésique local contenant un vasoconstricteur.

Une incision rétro-molaire standard pour une ostéotomie ramale verticale est alors réalisée. Une fois l'exposition du site chirurgical effectuée, l'ostéotomie est réalisée à l'aide d'une scie oscillante de l'encoche sigmoïde à l'angle de la mandibule (il existe une variation par rapport à l'ostéotomie ramale standard puisque la coupe commence au niveau de la partie la plus antérieure de l'encoche sigmoïde, facilitant ainsi le chevauchement du segment condyalaire et du segment distal).

Une fois l'ostéotomie terminée les attaches tissulaires sont libérées. Le retrait des attaches postérieures, en particulier le ligament stylomandibulaire, entraîne un affaissement du condyle avec une hyperocclusion sur ce côté. Dans un cas bilatéral, la même procédure est réalisée du côté opposé.

Le patient est ensuite placé en fixation inter-maxillaire, le site chirurgical est inspecté puis l'opérateur mobilise le segment condyalaire de façon à se retrouver dans la position où le disque est recapté. La position du fragment condyalaire par rapport au segment distal est alors vérifiée et on constate généralement un chevauchement des deux segments d'environ 2mm. Parfois il n'est pas possible de reproduire le claquement (bruit significatif de la recaptation du disque) et dans ce cas-là, l'opérateur ne peut s'appuyer que sur le recouvrement visuel des deux segments. Le site est ensuite irrigué puis suturé.

➤ Période post-opératoire :

Le patient est laissé en fixation intermaxillaire pendant environ 3 semaines dans un cas unilatéral et 6 semaines dans un cas bilatéral. La FIM est suivie du port d'élastiques pendant 3 semaines dans un cas unilatéral et 1 mois si l'intervention est bilatérale suivi par la suite d'une rééducation par kinésithérapie (94).

Hall et al. (92) en 2000, ont publié les résultats de leur étude prospective menée sur 31 patients (50 ATM) opérés par condylotomie modifiée pour le traitement de DCD II ou III débutantes et suivi pendant au moins 1 an. 22 de ces patients (35 ATM) ont pu être suivis pendant 3 ans, les autres ont été perdus de vue. Ils énoncent un taux de succès de 94% à 1 an. Leur taux de ré opération pour la présence d'une douleur résiduelle importante est de 4%. L'IRM postopératoire montre une réduction de la désunion discale dans 72% des ATM. Les claquements restent présents dans 16% des ATM. Les 22 patients suivis jusqu'à 3 ans postopératoires présentent des résultats similaires à leur résultats à +1 an.

➤ Complications :

Le taux de complications de la condylotomie modifiée est faible (94), 1 à 2% selon Hall et al. (93). Les complications possibles sont (92) :

- lésions nerveuses : le plus souvent transitoires ;
- l'apparition d'une malocclusion : béance antérieure et overjet par exemple, ces malocclusions semblent être favorisées par les interventions bilatérales, 2 cas rapportés par Hall et al. (92) ;
- infection de la plaie nécessitant un drainage +/- prise d'antibiotiques, 3 cas rapportés par Hall et al. (92) ;
- une désunion discale.

Le taux d'échec rapporté par Nickerson sur 251 ATM est de 8% (21 ATM) (93). Une croissance osseuse, principalement au niveau des surfaces osseuses postérieures et supérieures du condyle, a été observée sur certaines articulations après condylotomie modifiée. La probabilité de cette croissance osseuse est plus élevée chez les patients jeunes mais elle a déjà été observée chez un patient de 44 ans. Cette croissance n'a pas gêné les patients (92).

2.2.1.4.1.3.1.3.3. Modification de la condylotomie modifiée

Hall et al. en 1996 (95) ont proposé une modification de cette condylotomie modifiée. Il s'agit d'une technique plus rapide et plus facile à réaliser qui fournit des résultats similaires à ceux obtenus avec la procédure modifiée classique. Ils proposent la réalisation d'un mouvement uniquement inférieur avec une réduction du temps de fixation intermaxillaires.

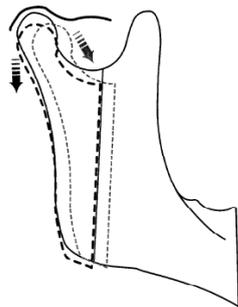


Fig 31 : Direction du mouvement du condyle (95)

2.2.1.4.1.3.1.4. Forage décompressif

Il est indiqué selon Tiziano (1990) en cas de douleurs liées à une hypervascularisation intra osseuse, à prédominance veineuse, induisant une hyperpression et un remaniement osseux. Ce dernier remarque par arthroscopie un œdème de la zone bilaminaire et du frein postérieur avec hyper vascularisation du coussinet de Zenker et propose des forages du condyle à visée décompressive. Au long terme, cette technique pourrait provoquer des arthroses (10) (88). Il s'agit d'une technique très peu documentée.

2.2.1.4.1.3.2. Intervention au niveau de l'appareil disco-ligamentaire

La chirurgie des troubles discaux fut décrite initialement par Annandale en 1887^{iv} (96) et codifiée ensuite par McCarty et Farrar (97) en 1979. Depuis, de nombreuses techniques ont été proposées mais leurs indications restent mal codifiées (98). Elle intéresse le disque, l'appareil capsulo-ligamentaire et les surfaces osseuses. Ses indications, sa technique et la qualité de ses résultats sont très controversés et pour Potier et coll. (98), aucune étude clinique sérieuse n'a été publiée.

2.2.1.4.1.3.2.1. Discectomie +/- reconstruction discale

La discectomie correspond à l'exérèse du disque, elle a été décrite pour la première fois par Lanz en 1909 (99).

Petersson et al. (100) en 2004 énoncent que la discectomie est « l'un des traitements chirurgicaux les plus fréquemment utilisés chez les patients présentant un dérangement interne douloureux de l'ATM qui ne s'est pas amélioré avec un traitement conservateur. Les résultats sont généralement bons avec un taux de réussite moyen d'environ 85%. Pour certains patients, les signes cliniques ne s'améliorent pas après la chirurgie et pour d'autres de nouveaux symptômes réapparaissent après un certain temps ».

Elle peut être selon Potier et al. (98), de principe ou de nécessité.

2.2.1.4.1.3.2.1.1. La discectomie de principe

Selon Potier et al. (98), M. Stricker et E. Simon (10) elle est inadaptée à l'ATM car le disque est un élément moteur de l'articulation. Stricker et Simon (10) citent Bell qui dit que « l'articulation temporo-mandibulaire privée de son disque ne peut jamais retrouver une fonction normale ».

Les résultats cliniques des équipes qui la pratiquent semblent satisfaisants initialement mais évoluent souvent au long terme en fibrose, ankylose, arthrose et limitation d'amplitude articulaire. Les séries publiées sont souvent discordantes : 100% de résultats satisfaisant pour Holmlund (101); 50% d'amélioration en terme de douleur à 30 ans pour Eriksson (102) mais présence de détérioration radiologiques arthrosiques; 93% d'évolution arthrosique pour Trumpy (103).

2.2.1.4.1.3.2.1.2. La discectomie de nécessité

Elle est indiquée en cas de délabrement discal étendu ou de luxation récidivante après échec d'autres thérapeutiques.

^{iv} Description de la réparation d'une déchirure discale et d'un ré amarrage du disque par suture au périoste de la partie latérale de l'articulation.

La discectomie de principe ou de nécessité devrait être systématiquement suivie d'une reconstruction discale d'après Stricker et Simon (10) afin d'éviter (ou du moins de diminuer) l'apparition d'un remodelage articulaire et de crissements. Là encore, les résultats des études discordent. En effet, Holmlund et al. (99) ont publié une étude prospective sur des discectomies réalisées sans matériaux de substitution sur 110 patients avec un suivi post-opératoire de 5 ans. Les rendez-vous de suivi étaient réalisés à 1 mois, 3 mois, 6 mois, 1 an, 3 ans et 5 ans après la chirurgie. Malheureusement beaucoup de patients ont été perdus de vue durant la période de suivi. Leur taux de réussite à +1 an est de 83%. A +5 ans, seuls 15 patients restent dans l'étude. 20% présentent une légère déviation à l'ouverture buccale du côté opéré mais aucun n'a signalé d'inconfort par rapport à cette déviation. Les résultats montrent une amélioration de la fonction avec une diminution, voire disparition, des douleurs même si 13 patients sur 15 présentaient des crépitations.

➤ Technique chirurgicale de discectomie telle que décrite par Holmlund (99) :

La voie d'abord chirurgicale est pré-auriculaire. Une dissection est réalisée jusqu'à la capsule articulaire qui est coupée horizontalement dans sa partie supérieure, permettant d'examiner l'espace articulaire supérieur. Une nouvelle dissection est alors réalisée le long de la partie latérale du condyle jusqu'au pôle latéral. L'attachement latéral du disque est coupé et l'espace articulaire inférieur est exploré. Un fil de Kirschner de 1,1mm de diamètre est foré dans le condyle et dans l'éminence articulaire. L'espace articulaire supérieur est ensuite élargi à l'aide d'un écarteur. Des clamps sont positionnés antérieurement et postérieurement au disque et la discectomie complète est réalisée à l'aide d'un petit scalpel. Les clamps sont ensuite déposés et les cartilages temporaux et condyliens sont observés. Si besoin, une petite arthroplastie peut être réalisée (99). Il s'agit d'une technique chirurgicale complexe et hémorragique (10). Elle peut être complétée d'une reconstruction discale par matériaux alloplastiques (ex : feuille de silicone (Silastic®) dont les résultats au long terme sont défavorables) ou matériaux autogènes (derme, fascia temporal, muscle temporal, cartilage etc..) mais les résultats sont variables (98) (99). Les sutures en couches sont ensuite réalisées.

➤ Post-opératoire (99) :

Tous les patients ont reçu une couverture antibiotique pendant 24 heures après l'opération (cloxacilline 2g x 4 IV dans la majorité des patients et clindamycine 600mg x 3 IV chez les patients allergiques à la pénicilline). Pendant les 2 premières semaines, les patients ont été invités à avoir un régime doux puis à éviter les aliments trop durs pendant 2 mois.

La rééducation peut être commencée dès le lendemain de la chirurgie à J+1 (ne fait pas consensus). Elle consiste à faire des exercices d'ouverture buccale, de protrusion et de latéralité. Les mouvements sont doux la première semaine puis leur intensité est augmentée lentement. Si aucune amélioration n'est constatée, les patients sont orientés vers un

physiothérapeute pour une formation intensive. Tous les patients doivent être équipés de gouttière et/ou recevoir une préparation occlusale.

2.2.1.4.1.3.2.2. Discoplastie

Elle permet la réparation du disque artriculaire par réalisation de résections et sutures sur le disque lésé. Potier et al. (98) s'interrogent sur la pérennité de ces réparations du fait que le tissu discal ne soit pas vascularisé. Pour remédier à cela, une greffe dermique peut être appliquée par-dessus les sutures et attachée latéralement au niveau des marges méniscales (88).

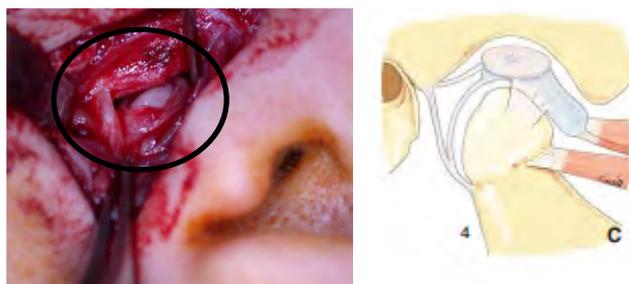


Fig.32 : Gauche : Rupture discale du pôle supéro-externe (98). Droite : Transplant dermique pontant le disque perforé (10)

2.2.1.4.1.3.2.3. Discopexie

La discopexie consiste à fixer le disque à la capsule articulaire (23). «Elle a pour but de réduire la malposition discale afin d'obtenir un «recoiffage» de la tête condylienne et de retendre le frein discal postérieur en agissant sur l'une et/ou l'autre des couches de la zone bilaminaire constituant ce frein. Elle agit donc sur une zone richement innervée et présente l'avantage de supprimer les influx douloureux. Trois techniques sont décrites :

2.2.1.4.1.3.2.3.1. La résection-suture du frein discal postérieur selon McCarthy et Farrar (97) (98) :

Elle consiste en la réalisation d'une résection de pleine épaisseur, juste en arrière du disque, d'une partie plus ou moins importante de la zone bilaminaire en fonction du degré de déplacement du disque. Une suture bord à bord est ensuite réalisée d'interne en externe. Elle présente comme inconvénients d'être une procédure hémorragique et avec des sutures complexes.

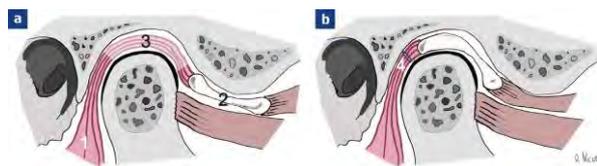


Fig.33 : Coupes sagittales schématiques de la résection-suture selon McCarthy et Farrar. a : luxation discale antérieure : (1) frein discal postérieur composant la zone bilaminaire ; (2) disque artriculaire ; (3) quantité de zone bilaminaire devant être résectée pour permettre la « recapture » du disque artriculaire ; b : (4) suture rétrodiscale de la zone bilaminaire après résection (98)

2.2.1.4.1.3.2.3.2. L'attachement du disque aux structures articulaires (98)

➤ Condylenne :

« En 1918, Behan et Loose (104) proposent de fixer le disque au col du condyle par l'intermédiaire du bourrelet discal postérieur à l'aide d'une suture transosseuse. Weinberg et Cousens (105) en 1987 et Feinberg et Smilack (106) un peu plus tard proposent une méthode originale de fixation du disque à la face latérale du col condylien à l'aide d'un fraisage transosseux antéropostérieur. Ce geste est associé à une condyloplastie latérale afin de créer une surface cruentée permettant la formation d'adhérences fibreuses. La réalisation d'un forage transosseux étant difficile, une technique faisant appel à des mini-vis d'ancrage type MITEK® (107) sont aujourd'hui insérées dans le tubercule latéral du condyle. Cependant, on reproche à cette technique de créer une fusion discocondylienne et de supprimer ainsi les mouvements de rotation physiologique du condyle et du disque» (98).

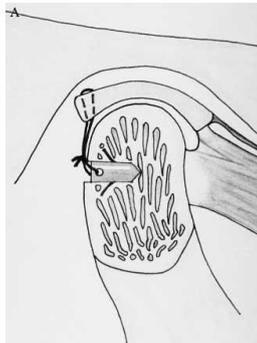


Fig.34 : Section transversale du condyle – Illustration de l'ancrage Mitek® positionné sous l'os cortical postérieur, avec ses ailes déployées, verrouillant sa position. Habituellement, l'ancre est insérée 8-10 mm sous le haut de la tête condylienne et latéralement au plan médian sagittal (107)

Merha et Wolford (107) en 2001 ont publié une étude sur 105 patients (188 disques) ayant bénéficié d'un attachement du disque au condyle par ancrage Mitek®. 88 patients ont subi une chirurgie orthognatique simultanée. La durée de suivi moyenne est 42,6 mois, les résultats suivants ont été observés : absence de douleur dans 74% des ATM (contre 18% en pré-opératoire) et persistance de douleur intense dans 3,8% des ATM. Persistance de maux de tête dans 13% des cas. Persistance de bruits articulaires dans 5,7% des ATM. Amélioration statistiquement significative de la qualité de vie du patient (régime alimentaire amélioré, sentiment de diminution de l'incapacité ressentie par le patient, amélioration de la cinématique mandibulaire).

➤ Temporale :

« Le disque est fixé aux structures musculaires temporales. Stricker et al. (108) estimant que les dysfonctionnements étaient provoqués par un déséquilibre entre les amarres antérieures et postérieures, proposèrent un amarrage du disque à l'aponévrose du muscle temporal par l'intermédiaire d'une bandelette dermique prélevée dans la région inguinale ou fessière. Ils associaient à ce renforcement des attaches postérieures une myotomie antérieure du muscle ptérygoïdien latéral.» (98)

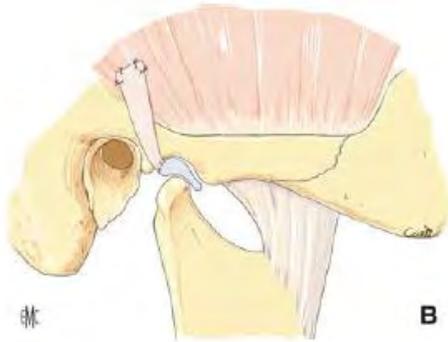


Fig.35 : Remise en tension discale par lambeau dermique (10)

«Faute de pouvoir fixer le disque à la tête condylienne elle-même, ce qui aurait constitué pour lui la solution idéale, Leopard (109) préconisait un amarrage au fascia temporalis ou au périoste de la fosse articulaire. Le principal inconvénient de ces attachements temporaux est de limiter le déplacement antérieur physiologique du disque lors de l'ouverture buccale.» (98)

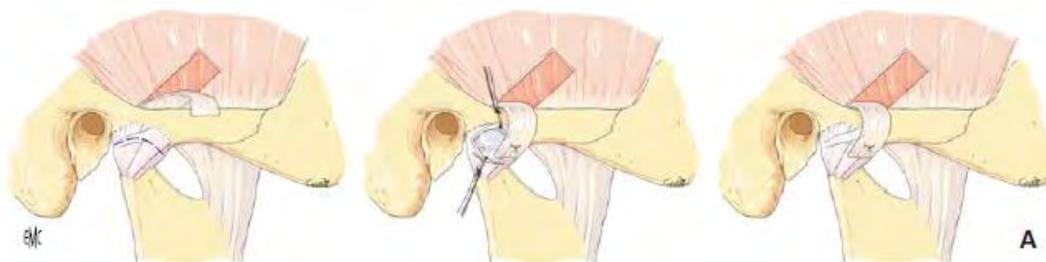


Fig.36 : Remise en tension du disque par lambeau d'aponévrose temporale (10)

Leopard (109) a d'ailleurs mené une étude clinique sur 33 patients (45 ATM) ayant bénéficié de cet amarrage au fascia temporalis. Aucune donnée statistique ou pourcentage n'est renseigné mais il précise qu'à 3 mois postopératoire, 27 patients ne ressentent presque plus de douleur. A 4 mois postopératoire, 29 patients ne ressentent pratiquement plus de douleur. Cependant, sur ces patients, 21 ressentent une douleur résiduelle accompagnée d'une LOB. 4 patients n'ont pas vu d'amélioration malgré la chirurgie au cours de la période de suivi allant jusqu'à un peu plus de 2 ans.

➤ La plicature du frein postérieur :

«Des techniques jugées plus physiologiques et moins traumatiques de remise en tension du frein discal postérieur ont été proposées en agissant sur la partie la plus postérieure et la plus élastique de ce frein. Hall (110) propose une suture discale sans ouverture du compartiment articulaire inférieur après réalisation d'une éminectomie. Cette technique s'apparente à la scarification du frein discal postérieur décrite sous arthroscopie par Onishi. D'autres auteurs pratiquent une électrocoagulation du frein discal afin d'obtenir une cicatrice rétractile.» (98).

Hall (110) a réalisé une étude sur 20 ATM ayant été opérées par plicature du frein postérieur. Les patients ont été suivis en moyenne sur une durée de 18,1 mois. 65% des ATM étaient alors sans douleur et 35% présentaient une douleur transitoire légère pendant la mastication d'aliments durs ou l'ouverture buccale prolongée. Le taux de succès rapporté dans la littérature compris entre 70 et 90% (111).

2.2.1.4.1.3.3. Intervention au niveau de l'éminence temporale

2.2.1.4.1.3.3.1. Eminoplastie

Elle consiste en une abrasion modelante ou lissage de la pente condylienne jusqu'à la racine transverse. «Elle est recommandée par Hall et Gibbs (112) dans les cas de pente condylienne accentuée fréquemment observée dans les dysfonctionnements. » (10)

2.2.1.4.1.3.3.2. Eminectomie

L'éminectomie a été décrite en 1951 par Hilmar Myrhaug qui donna son nom à cette technique. Elle permet, entre autres, le traitement des luxations récurrentes de l'ATM en supprimant l'éminence articulaire permettant ainsi au condyle de circuler librement (59) (113).

Elle peut se pratiquer sous anesthésie locale ou générale (59). La voie d'abord peut se faire par incision pré-auriculaire (lambeau de Dufourmentel ; lambeau de Ginestet), par incision retro-auriculaire ou encore endaurale. Aujourd'hui l'éminectomie peut également être réalisée par voie endoscopique (*éminectomie de Segami cf page.35*). La voie d'abord la plus décrite dans la littérature pour la réalisation d'une éminectomie à ciel ouvert semble être l'incision pré-auriculaire qui permet d'avoir accès à l'éminence temporale (59) (113). Une dissection est ensuite réalisée jusqu'à la capsule articulaire et l'espace articulaire supérieur est ouvert permettant à l'opérateur de réaliser une inspection visuelle de cet espace. Une manipulation manuelle de la mandibule permet l'exploration de la «mécanique» articulaire et d'en évaluer les éventuelles anomalies ainsi que d'objectiver la position du disque articulaire. L'éminectomie peut ensuite être réalisée à l'aide d'une fraise et ou d'un ostéotome plat selon les auteurs. Des pertuis peuvent être réalisés à l'aide d'une fraise boule par exemple et le condyle temporal peut ensuite être déposé à l'aide d'un ostéotome. Les bords rugueux sont ensuite lissés.

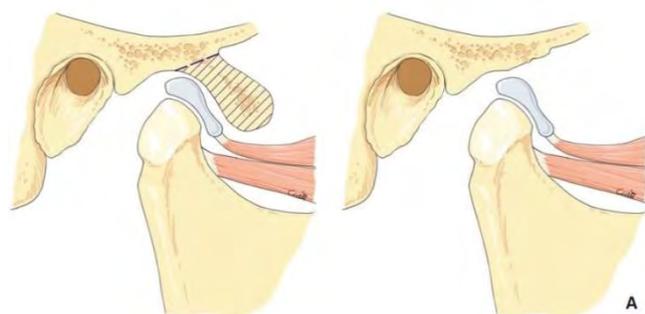


Fig.37 : Exérèse osseuse puis libération (10)

Les ligaments temporaux mandibulaires et la capsule articulaire sont ensuite suturés à l'arcade zygomatique. Un drain peut être mis en place si nécessaire et les sutures sont réalisées couche par couche (23) (113).

Bien que considérée comme une intervention simple et efficace (10) (114), cette technique n'est pas dénuée de risques. Ils sont vasculaires (par la proximité de l'artère méningée moyenne) et infectieux (si le tubercule zygomatique antérieur est pneumatiqué et communique avec les cellules mastoïdiennes) (10). De plus, elle présente quelques inconvénients soulignés par Gola, à savoir : une instabilité mandibulaire post-opératoire, la perte de la fonction guide de la pente condylienne temporale entraînant une surcharge du guide incisif, la formation d'adhérences fibreuses entre la zone d'avivement osseux et la face supérieure du disque ainsi que la survenue d'arthrose (10).

Martins et coll. (114) : pour eux, l'éminectomie est une technique chirurgicale rapide et relativement peu invasive qui permet la résolution au long terme des luxations récurrentes de l'ATM (ils ne donnent pas de données statistiques ou de taux de réussite). Undt et coll. (113) : étude clinique sur 14 patients (23 ATM). Suivi allant de 7 mois à 5 ans. Ils ont observé une récurrence de luxation chez une patiente sous haute dose de neuroleptique. La formation d'ostéophytes entraînant une limitation d'ouverture buccale a été observée dans 10 ATM.

2.2.1.4.1.3.3.3. Butée de Dautrey

Cette technique chirurgicale a été décrite par Jacques Dautrey en 1975. Il s'agit d'une technique simple permettant la prévention des récurrences de la luxation de la mandibule. Elle est souvent réalisée bilatéralement et présente de très bons résultats (115).

Elle consiste en une minime incision pré-auriculaire de type lifting (115) permettant l'accès à la racine de l'os zygomatique. Le chirurgien réalise alors une dissection jusqu'au périoste du zigoma qu'il incise horizontalement afin d'exposer la moitié postérieure du zygomatique (116). Une ostéotomie oblique est alors réalisée vers le bas et vers l'avant (116) (117) puis, à l'aide d'un élévateur (ou d'un autre instrument selon le chirurgien) des petits mouvements doux et répétés sont réalisés au niveau de la suture zygomatoco-temporale de façon à la faire basculer à environ 45° sous le tubercule zygomatique (115) (116) (117). Une encoche peut être réalisée au niveau du tubercule afin de recevoir l'arc zygomatique. Ce mouvement est possible grâce à l'élasticité de l'os et généralement, aucune fixation de ce dernier n'est nécessaire (115) (116) (117) (*cf. Fig.38 page.57*).

Le site opératoire est ensuite refermé en couche. En cas de nécessité, cette butée peut être stabilisée par une plaque avec 2 vis de 6mm (Luhr) (115) ou par une vis d'ostéosynthèse permettant d'augmenter la hauteur de l'apophyse transverse du zigoma et de diminuer le risque de récurrence (118). Cette technique peut également être réalisée en cas de pneumatisation de l'éminence temporale (119).

Elle est suivie d'une rééducation immédiate par l'alimentation éventuellement accompagnée de séances de kinésithérapie à distance (23)

Le taux de réussite, les échecs et les complications sont résumés dans le tableau ci-dessous :

Taux de réussite	<ul style="list-style-type: none"> - 99% d'après Dautrey en 1975 (120) ; - 90% d'après Lawlor en 1982 (120) ; - Lawlor en 1982 : étude sur 10 patients avec un suivi de 5 ans. Récidive chez une patiente présentant des problèmes psychiatriques (84) ; - J. Bouguila et al. (118) en 2014 : modification par stabilisation avec une vis d'ostéosynthèse sur 5 patients avec un recul de 3 ans. Pas de récurrences ou de complications observées.
Causes des échecs	<ul style="list-style-type: none"> - hyperactivité musculaire (117) (120) ; - petits condyles : en 1986, après une étude radiographique sur les dimensions coronales des condyles « normaux », menée après un échec de la procédure de Dautrey, Revington suggère que le condyle du patient doit avoir une largeur d'environ 21 mm pour assurer le succès de la procédure (120).
Complications	<ul style="list-style-type: none"> - risque de fracture de l'extrémité distale de l'arcade zygomatic pour les patients de plus de 32 ans : cette complication peut être gérée par la fixation du fragment avec des fils d'acier inoxydables transosseux sans nuire au résultat post-opératoire d'après la publication de To en 1991 (120) ; - résorption du segment distal (117) ; - douleur post-opératoire (117).

Tableau.10 : Butée de Dautrey : taux de réussite, échecs et complications

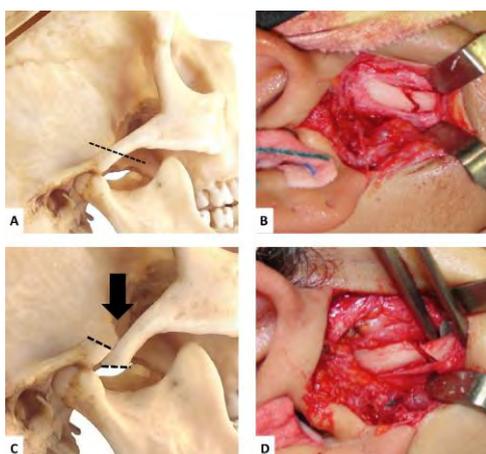


Fig.38 : A & B : Ostéotomie oblique de l'arcade zygomatic. C & D : Blocage de l'arcade zygomatic sous l'éminence temporale (119)

2.2.1.4.1.3.3.4. Création d'un buttoir antérieur

Indiquée dans les cas de luxations récidivantes de la mandibule, la création d'un buttoir antérieur faisant obstacle au condyle mandibulaire (même principe que la butée de Dautrey) peut être réalisée bien que non physiologique (10). Différents matériaux peuvent être utilisés afin de concevoir cette butée antérieure, à savoir : un greffon osseux autologue, allogène ou un greffon alloplastique inerte.

2.2.1.4.1.3.3.4.1. Greffon osseux

Nous avons choisi de développer l'ostéotomie glénotemporale avec greffe osseuse interpositionnelle de Norman modifiée.

On peut créer une butée pré-condylienne via la technique de Norman modifiée. Il s'agit d'une technique chirurgicale extra-capsulaire qui permet, via une voie d'abord pré-auriculaire, le positionnement d'un greffon osseux. L'abord pré-auriculaire permet l'exposition de l'éminence articulaire et de l'arcade zygomatique. Une ostéotomie oblique de l'éminence articulaire est réalisée puis les deux bords sont écartés à l'aide d'un ostéotome. Les différents types de greffons autogènes pouvant être utilisés sont :

- iliaque : présente une bonne capacité ostéoinductrice mais se résorbe avec le temps ;
- crânien : prélevé au niveau de la zone temporo-pariétale, cet os est plus mince mais se résorberait moins que l'os iliaque (121) ;
- mentonnier : présente de bonnes propriétés et engendrerait moins d'inconfort post-opératoire que le greffon iliaque (122).

Ils peuvent être stabilisés ou non à l'aide de fils ou de plaques d'ostéosynthèse (121) (122).

Cette technique fut recommandée par Schade en 1977 (123) avec insertion d'un coin silastic. L'étude a été menée sur 12 patients avec une période de suivi de 3 ans. Les patients sont exempts de douleur et aucune récurrence n'a été observée.

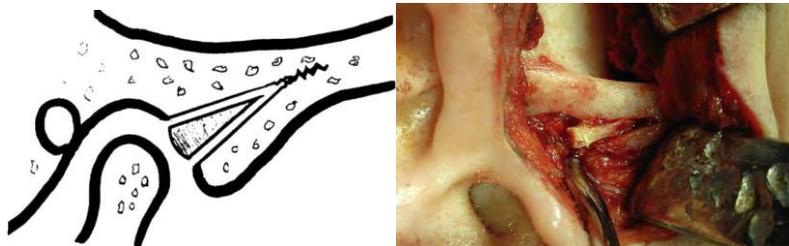


Fig.39 : Schéma et vue per-opératoire de l'ostéotomie glénotemporale avec greffe osseuse (122)

Medra et al. (121), ont réalisé une étude prospective sur 60 patients ayant reçu cette thérapeutique avec un suivi moyen de 3 ans (1 à 8 ans). Tous les patients étaient satisfaits et leurs ATM étaient stables, leur permettant de manger normalement. L'ouverture buccale moyenne à 1 an était comprise entre 38 et 45mm. Une récurrence a été observée chez un patient ayant subi une lésion sévère au niveau de l'ATM. La radiographie post-opératoire à 1 an montre un greffon bien ostéointégré sans diminution de sa hauteur verticale.

Güven et al. (122), soulignent que cette thérapeutique est principalement indiquée chez les patients jeunes en raison du risque de fracture du site ostéotomisé. De plus cette technique ne semble pas être adaptée aux patients ayant des troubles neurologiques car le greffon ne doit pas être excessivement sollicité pendant la période de cicatrisation.

2.2.1.4.1.3.3.4.2. Greffon alloplastique inerte

Cette thérapeutique vise à prévenir l'hyperexcursion du condyle et ainsi d'éviter sa luxation par l'implantation d'une mini-plaque de titane (en forme de L de 2mm ou de T). L'implantation est précédée d'un examen radiographique 3D et est réalisée sous anesthésie générale par voie d'abord pré-auriculaire. Après implantation de la plaque, l'opérateur pourra mobiliser la mandibule du patient afin de s'assurer du bon positionnement et de l'efficacité de la plaque. Les complications liées à cette chirurgie sont les mêmes que pour les autres chirurgies ouvertes et sont transitoires (résolution au bout de 6 mois) (124) (125). Elle présente pour avantage d'être réversible et moins invasive qu'une éminectomie de Myrhaug ou butée de Dautrey mais peut entraîner une diminution de l'ouverture buccale. En cas de fracture de la mini-plaque, une seconde intervention chirurgicale est nécessaire afin de la retirer (124).

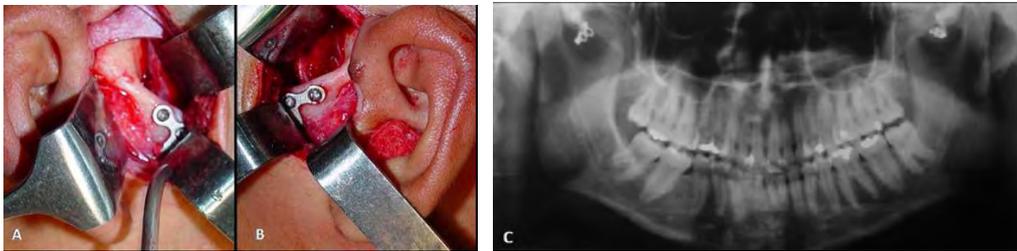


Fig.40 : Miniplaques en place. A et B : vue per-opératoire. C : OPG (124)

Vasconcelos et al. (124) ont mené une étude rétrospective sur 8 patients (16 ATM), ayant reçu l'implantation d'une mini-plaque en forme de L, suivis pendant une durée de 59 mois en postopératoire. L'ouverture buccale postopératoire était de 45mm +/- 8mm. Ils ont observé 2 fractures (soit 12,5% de fractures dans leur étude) de plaques nécessitant une seconde intervention chirurgicale pour retrait.

Kuttenberger et Hardt (115) ont déclaré qu'en raison de la forte probabilité de fracture de ces mini-plaques, ce type de traitement ne peut pas être le traitement de choix pour les luxations de l'ATM.

Cavalcanti et al. (125) présentent l'utilisation d'une nouvelle mini-plaque en forme de T implantée chez 1 patient et suivi sur une durée de 18 mois.



Fig.41 : Mini-plaques en forme de T (125)

Pour eux, l'utilisation d'une mini-plaque en forme de L n'est pas adaptée au traitement des luxations de l'ATM. Au terme de la durée du suivi, le patient ne présentait aucune douleur, récurrence ou fracture de la plaque. Son ouverture buccale post-opératoire était de 48mm.

D'après eux, d'autres auteurs ont remarqué que cette nouvelle plaque n'avait pas tendance à se fracturer, ou à entraîner une érosion condylienne. Cependant d'autres études sont nécessaires afin de confirmer ces résultats.

2.2.1.4.1.3.4. Reconstruction de l'ATM

L'articulation temporo-mandibulaire est probablement l'articulation la plus complexe du corps humain et comme toutes les articulations, son remplacement peut être nécessaire dans certains cas (126). Il peut être total ou uniquement temporel, condylien ou encore discal (127). L'objectif de la reconstruction de l'ATM n'est pas de reproduire son anatomie à l'identique mais de restaurer sa fonctionnalité et de réduire la symptomatologie. Les indications du remplacement de l'ATM sont :

- délabrement discal important (discectomie + remplacement du disque) ;
- arthrose avec douleur et dysfonction importantes (126) ;
- pathologie rhumatismale : polyarthrite rhumatoïde, polyarthrite juvénile, spondylarthrite ankylosante, lupus, etc.. (126) ;
- traumatisme évoluant vers une arthrose ou ankylose de l'ATM (126) ;
- arthrite inflammatoire (128) ;
- ankylose (128) ;
- nécrose avasculaire (126) ;
- malformation congénitale (souvent unilatérale) ou de croissance (souvent bilatérale) (126) ;
- tumeur (souvent bénigne et quelquefois maligne) (126) ;
- échec de chirurgie antérieure : plus le nombre de chirurgies antérieures sera élevé, moins bons seront les résultats (129) ;
- échec des prothèses en Proplast-Téflon ayant entraîné une mutilation importante (129).

Entraînant une forte diminution de la qualité de vie du patient (130) :

- score alimentaire < 5/10 (0 : alimentation liquide exclusive, 10 : alimentation normale) ;
- limitation d'ouverture buccale < 35 mm ;
- effondrement de l'occlusion (béance antérieure par exemple) ;
- perte de la hauteur verticale du ramus mandibulaire ;
- score de douleur > 5/10 selon échelle visuelle analogique.

Contre-indications de la reconstruction de l'ATM :

Contre-indications	
Absolues	<ul style="list-style-type: none"> - infection aiguë ou chronique au niveau ou autour du site implantaire (126) (130) ; - immunodépression sévère (130) ; - maladies coexistantes graves (grade III selon American Society of Anesthesiologist) (130) ; - allergie à l'un des composants prothétiques (ex : allergie au titane – il n'existe aucune prothèse sans ce métal) (126) ; - patient mentalement ou neurologiquement incapable de s'adapter aux soins post-opératoires (126).
Relatives	<ul style="list-style-type: none"> - déficit osseux quantitatif ou qualitatif – peut être contourné dans certains cas grâce à des prothèses sur mesure ancrées sur des points osseux en dehors de l'ATM ; - maladie auto-immune avec susceptibilité de favoriser une infection : souvent le traitement immunosuppresseur sera arrêté 1 mois avant l'intervention et repris 1 mois après ; - une reconstruction partielle existante ; - avant la fin de la croissance – chez les enfants on préfère généralement des reconstructions par greffe chondro-costale qui seront réalisées en fonction de l'évolution, de la gravité et du retentissement de la maladie sur la qualité de vie du patient (131) ; - bruxisme ou para-fonction sévère.

Tableau.11 : Contre-indications absolues et relatives de la reconstruction de l'ATM

On distingue deux grandes familles de matériaux pour la reconstruction de l'ATM, à savoir les matériaux autogènes et les matériaux alloplastiques.

2.2.1.4.1.3.4.1. Reconstruction totale ou partielle de l'ATM par matériaux alloplastiques

Il existe une grande variété de prothèses de l'ATM sur le marché ce qui est en contradiction avec leur application qui est relativement rare. Le remplacement de l'ATM par matériaux alloplastiques peut être total ou partiel (cavité glénoïde ou condyle temporal uniquement). Le remplacement total semble préféré pour différentes raisons dont le risque d'érosions majeures de la fosse glénoïde, voire de pénétration de la tête condylienne prothétique dans la base du crâne (132).

Par le passé, certaines prothèses ont donné des résultats cliniques non satisfaisants avec des complications importantes (133). Ce fut le cas par exemple des prothèses Vitek-Kent® en alliage Proplast II/Teflon (Vitek, Houston, TX, USA) qui dans les années 1990 ont conduit à de nombreuses complications parfois gravissimes générant un discrédit et un abandon de la reconstruction alloplastique de l'ATM en Europe et plus particulièrement en France au profit des reconstructions par matériaux autogènes (127) (132).

Depuis les années 2000, de nouvelles prothèses totales et plaques de reconstruction condyliennes ont vu le jour, augmentant la demande de reconstruction alloplastique de l'ATM et particulièrement en Europe (127).

Il existe des milliers de prothèses totales de l'ATM mais aujourd'hui, deux marques dominent le marché. Elles sont « bi-composants » c'est-à-dire qu'elles sont constituées d'un condyle mandibulaire et d'une fosse temporale qui sont ensuite fixés par des vis en alliage titane aux structures osseuses.



Fig.42 : Gauche : Composant mandibulaire. Droite : Composant temporal (134)

Ces deux marques sont (126) :

- Biomet Microfixation total mandibular joint® (Jacksonville, Florida, Etats-Unis), elle apparaît être la seule utilisée en France :

Le composant mandibulaire est un alliage de cobalt-chromium-molybdenum avec un revêtement en alliage titane. La fosse temporale est en polyéthylène à très haut poids moléculaire (126).

Leandro et coll. (133) en 2013 : 300 patients avec une prothèse d'ATM de Biomet – suivi moyen de 3,5 ans. Ils énoncent que « ce système est une solution sûre et efficace pour le bon rétablissement de la fonction du système stomatognatique avec une amélioration significative de la gamme des mouvements mandibulaires et une diminution de la douleur. »

- TMJ concepts® (anciennement connues sous le nom de Techmedica®) (Ventura, CA 93003, Etats-Unis) :

Le composant mandibulaire est un alliage de cobalt-chromium-molybdenum. La fosse temporale est composée d'un cadre en titane pur avec une partie fonctionnelle en polyéthylène à très haut poids moléculaire (126).

Wolford et coll. (135) ont récemment publié une étude portant sur 56 patients ayant reçu ce type de prothèse. Les patients ont été recontactés 19 à 21 ans plus tard et ont dû répondre à un questionnaire qui leur demandait de noter leur score de douleur, fonction, alimentation et qualité de vie. Ce qui ressort de cette étude est que 48 patients ont noté une amélioration de leur qualité de vie, 6 ont une qualité de vie similaire à avant l'intervention et 2 ont une qualité de vie inférieure.

La prothèse TMJ concepts® semble donc bien fonctionner mais les auteurs soulignent que le nombre d'interventions antérieures subies par le patient au niveau de l'ATM entraîne une moins bonne réponse au traitement. Les auteurs soulignent également le fait qu'aucun dispositif n'a été enlevé pour cause de fracture.

Ces deux types de prothèses disposent de modèles standards disponibles en différentes tailles, longueurs et conformations permettant une reconstruction de l'ATM sans nécessité d'assistance par ordinateur dans la majorité des cas (129) (132).

Cependant, pour Zwetyenga et al. (132), de nos jours, toute indication de remplacement de l'ATM mérite une **assistance/planification par ordinateur** aboutissant à la confection d'une prothèse sur mesure permettant ainsi une adaptation intime entre la prothèse et le site opératoire.

Cette assistance se fait via l'acquisition de fines coupe 3D tomodensitométriques de 0,5mm permettant le choix du positionnement final de la prothèse après discussion entre ingénieurs et chirurgiens (126). Ensemble, ils vont repérer les zones d'intérêts : zones d'exérèse osseuse (permettent de redonner la dynamique mandibulaire) et zones de remodelages osseux (permettent l'adaptation au plus près de la forme prothétique à l'anatomie). Le remplacement prothétique est ensuite modélisé (*Fig.43*) (en tenant compte du trajet du nerf mandibulaire et de l'articulé dentaire) ainsi que le positionnement et la longueur des vis (*Fig.44*) (126) (132). La procédure de remplacement est ensuite décomposée en une étape temporale et mandibulaire avec simulation du placement du guide chirurgical et visualisation des traits d'ostéotomies (*Fig.44*) (126).

Une fois la planification prothétique validée, un modèle stéréolithographique peut être réalisé afin de mieux appréhender la difficulté de l'intervention (*Fig.44*). Toute cette phase d'acquisition et de simulation dure environ 2 mois (126). Durant l'intervention, l'adaptation de la prothèse est améliorée par l'utilisation des guides chirurgicaux (assurent la stabilité, fiabilité et réduisent le temps de l'intervention) ainsi que d'une iconographie permettant le positionnement optimal de la prothèse et la réduction des lésions nerveuses (*cf technique chirurgicale page.64*).

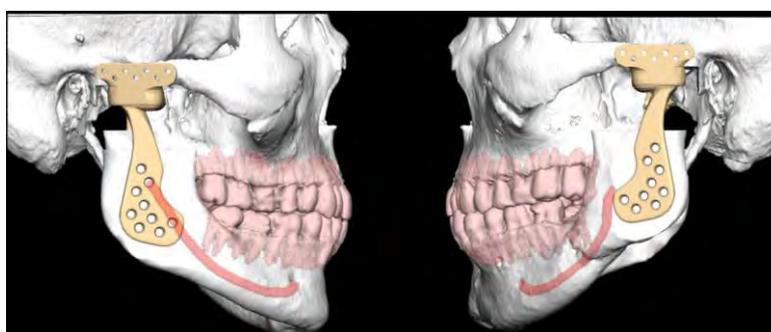


Fig.43 : Planification du remplacement prothétique en tenant compte de l'articulé et des risques potentiels de lésion nerveuse (126)

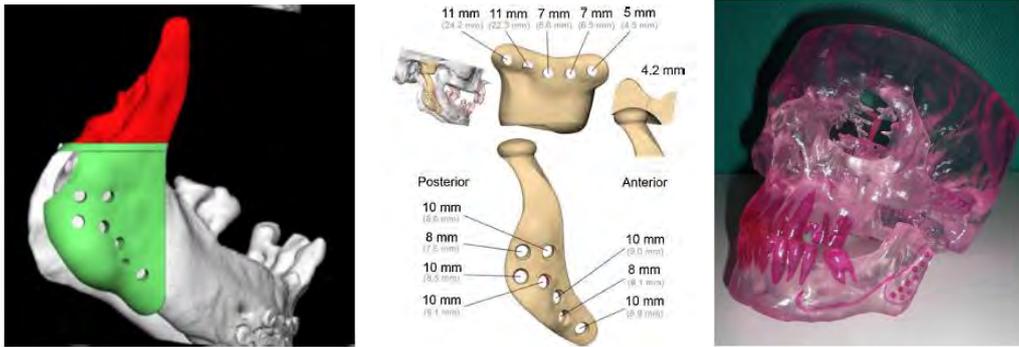


Fig.44 : Gauche : Reconstruction 3D avec guide chirurgical simulant le trait d'ostéotomie (134).
Milieu : Préviation des composants et de la longueur des vis (134). Droite : Modèle stéréolithographique permettant de mieux appréhender la difficulté de l'intervention (134)

Enfin, « la technique de remplacement de l'ATM assistée par ordinateur peut se faire pour des prothèses standards et sur mesure. Cette assistance permet de planifier, simplifier, réduire les complications post-opératoires et assurer la pérennité de l'implant ». (132)

Malheureusement, la planification par ordinateur des prothèses de l'ATM pose un problème en termes de coût pour certains patients. En effet, la prothèse de l'ATM est totalement remboursée mais la planification par l'ingénieur ne l'est pas. C'est pourquoi, l'équipe du Dr. N Pham Dang du service de chirurgie maxillo-faciale du CHU d'Estaing de Clermont-Ferrand s'est orientée vers une planification assistée par l'utilisation d'une imprimante 3D (prix d'une imprimante 3D : 2000€), permettant de réduire le coût de la planification. Ils ont présenté leur travail lors du 52^{ème} congrès de la SFSCMFCO à Lyon en octobre 2016 à travers 2 cas cliniques. L'imprimante 3D leur a permis la modélisation 3D des ATM pathologiques ainsi que la planification de la chirurgie simulée sur le modèle 3D. Les guides de coupes personnalisés ont ensuite été réalisés au laboratoire de prothèse. Le choix de la prothèse ainsi que le calcul du nombre et de la longueur des vis se font grâce à l'impression de modèles de prothèses essayés directement sur le modèle imprimé en 3D. D'après eux, la planification par imprimante 3D de la chirurgie permet une diminution du coût pour le patient et est compatible avec l'utilisation de prothèses standards actuelles (126).

➤ Mise en place des prothèses

Investigations pré-opératoires (132) :

- Evaluation clinique

Evaluation de l'ouverture buccale pré-opératoire, de la cinématique mandibulaire ainsi que de la douleur (EVA).

- Evaluation para-clinique

Test d'allergie au Nickel systématiquement réalisé ainsi que la recherche de foyers infectieux (dentaire, aérodigestif, gastro-intestinal ou génito-urinaire). Un bilan d'imagerie par IRM et scanner est également réalisé afin de bien appréhender l'articulation et de réaliser le choix de la prothèse utilisée (standard ou sur mesure).

Technique chirurgicale : « L'intervention se réalise sous anesthésie générale avec intubation naso-trachéale.

Il n'est pas nécessaire de raser les sites opératoires avant l'intervention. La désinfection doit être large : cuir chevelu, face, oreilles, cavité buccale, tube d'intubation, un pansement stérile transparent isole la bouche et des pops sont placés dans le(s) conduit(s) auditif(s) externe(s). La voie d'abord classique consiste en 2 incisions : une pré-tragienne et une sous angulo-mandibulaire (peuvent être réunies en fonction des difficultés opératoires). Une fois la dissection terminée, les guides d'ostéotomie sont mis en place. Ces guides sont fixés par des vis dont les localisations sont soigneusement repérées pour la mise en place définitive de la prothèse.

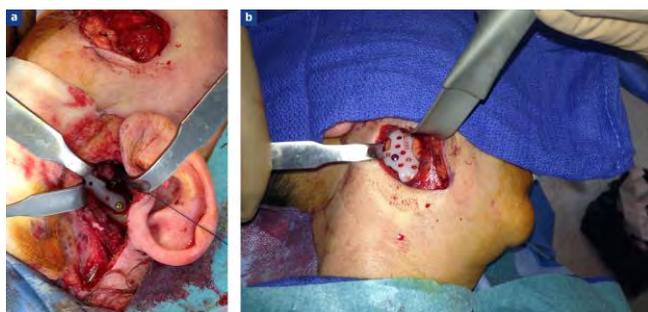


Fig.45 : a : Mise en place du guide chirurgical temporal droit. b : Mise en place du guide chirurgical mandibulaire droit (126)

Les résections osseuses (condyles, éminence temporale, processus coronoïde etc..) sont réalisées sous irrigation constante de sérum physiologique dilué avec un antiseptique. Les tissus fibreux péri-articulaires sont enlevés. Il ne faut pas hésiter à désinfecter régulièrement les sites opératoires durant l'intervention (eau oxygénée – polyvidone iodée). Une fois le pansement transparent retiré, l'articulé dentaire est obtenu et maintenu puis les fantômes prothétiques sont essayés. Les prothèses définitives sont ensuite placées grâce aux emplacements repérés lors de l'insertion des guides chirurgicaux.

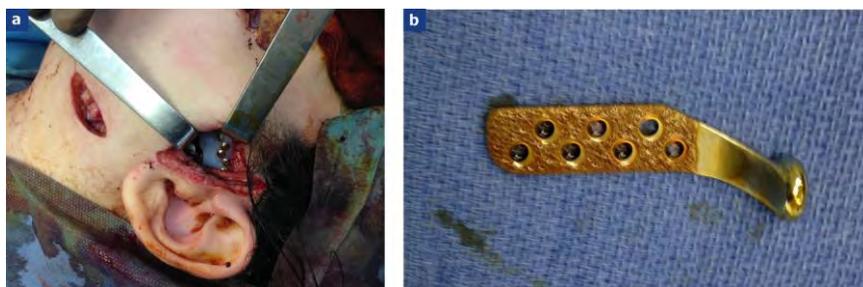


Fig.46 : a : Implant temporal définitif en place. b : Implant mandibulaire sur mesure avant insertion (126)

Après une dernière vérification de l'articulé, les muscles masséter et ptérygoïdien médial sont réinsérés. Un système de drainage aspiratif est mis en place et les sites opératoires sont refermés en 2 plans. Une anesthésie locorégionale en fin d'intervention permet de limiter la douleur postopératoire. Les vessies de glace peuvent aider à accélérer la diminution de l'œdème. En cas de chirurgie orthognathique associée, elle est réalisée avant l'implantation prothétique. Une antibiothérapie est administrée pendant et après la chirurgie pendant 10 jours. La durée du séjour hospitalier est de 3 à 5 jours. La période d'alimentation liquide et mixée est de 3 semaines. L'activité normale est souvent retrouvée au bout d'un mois et l'activité professionnelle au bout de 1,5 à 2 mois. Une tuméfaction ou une parésie peuvent persister pendant plusieurs mois. »(126)

Période post-opératoire : D'après Zwetyenga et coll. (134), « une alimentation molle est préconisée pendant 3 semaines et la kinésithérapie est débutée à partir de la deuxième semaine post-opératoire pour une durée minimale d'un an. »

Avantages	<ul style="list-style-type: none"> • diminution du temps opératoire et de la durée d'hospitalisation (133) ; • pas de site donneur secondaire, pas de morbidité secondaire (128) (133) ; • fonction immédiate, pas de fixation inter-maxillaire, la rééducation peut commencer en immédiat post-opératoire (128) (133) ; • limitation du risque de récurrence et de luxation (132); • amélioration esthétique par la correction d'une rétrognathie et l'obtention d'une hauteur mandibulaire satisfaisante (132)
Inconvénients	<ul style="list-style-type: none"> • coût élevé (128) (133); • usure et défaillance, relâchement des vis, fatigue du métal pouvant entraîner une fracture de la prothèse (théorique) (128) (133) ; • perte des mouvements de latéralité (133) • bruit audible ; • cicatrices (bien que peu visibles).
Limites	<ul style="list-style-type: none"> • le remplacement prothétique peut ne pas faire disparaître complètement une douleur chronique ; • il arrive que l'ouverture buccale souhaitée ne soit pas atteinte ; • un remplacement uni-latéral conduit régulièrement à une aggravation des symptômes cliniques et para-cliniques du côté controlatéral.

Tableau.12 : Avantages, inconvénients et limites de la reconstruction de l'ATM par matériau alloplastique

2.2.1.4.1.3.4.2. Reconstruction de l'ATM par matériaux autologues

Dans la littérature, différents « matériaux » autologues peuvent être retrouvés pour la reconstruction de l'ATM (fibula, métatarsien, clavicule, crête iliaque, etc..) mais celui qui semble le plus utilisé est costochondral (136). On parle alors de greffe costochondrale (GCC) dont l'utilisation fut décrite en 1920 par Gillies (137). Elle permet la reconstruction de l'unité ramus-condyle et présente la capacité de se régénérer et de se développer ce qui rend ce type de reconstruction idéal chez les enfants (138). En effet, le greffon conserve un potentiel de croissance de type primaire et de type secondaire adaptative, permettant ainsi une

croissance mandibulaire symétrique. Certains cas de surcroissance post-greffe ont été rapportés dans la littérature et ces derniers ne peuvent malheureusement pas être contrôlés ou planifiés. Cependant, cette croissance primaire semble être en lien avec la hauteur de la partie cartilagineuse qui doit être comprise entre 1 et 3mm maximum afin d'éviter ces surcroissances. Une hauteur de 1,5mm est généralement rapportée (138) (139) (140). Il s'agit d'un traitement définitif qui permet le rétablissement de la fonction mais également de l'esthétique faciale. Tout comme la reconstruction par matériaux alloplastiques, les objectifs de la reconstruction de l'ATM par greffon costochondral sont : la restauration de la fonction, la diminution de l'incapacité et de la souffrance du patient ainsi que la prévention de la progression de la pathologie (139).

Temps pré-chirurgical :

- réalisation d'une gouttière d'intercuspidation permettant le blocage du patient dans la bonne position pendant l'intervention (140) ;
- recherche de foyers infectieux (dentaire, aérodigestif, gastro-intestinal ou génito-urinaire) ;
- acquisition 3D.

Technique chirurgicale :

« La chirurgie est simple et sans morbidité importante du site donneur. Le prélèvement costochondral concerne la 5^{ème}, 6^{ème} ou 7^{ème} côte et inclut la partie cartilagineuse. Au niveau de la jonction costochondrale, le prélèvement ne doit pas être sous-périosté car le manchon périosté permet d'éviter la désolidarisation des fragments osseux et cartilagineux. L'accès à l'ATM se fait par la voie d'abord sous-angulomandibulaire de type risdon modifiée. La hauteur du greffon dépend de la hauteur d'os réséqué et est contrôlé au moment de son positionnement. L'ostéosynthèse semi-rigide du greffon est réalisé par miniplaques ce qui permet théoriquement d'éviter le blocage intermaxillaire en postopératoire et donc de commencer la rééducation immédiatement. » (140)

Période post-opératoire, pas de consensus :

- rééducation en immédiat post-opératoire (140) ;
- fixation maxillo-mandibulaire pendant 7 à 10 jours suivi d'une thérapie physique intensive (139).

Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none"> • biocompatibilité ; • maniabilité ; • adaptation fonctionnelle. 	<ul style="list-style-type: none"> • fracture ; • ankylose ; • sur-croissance possible ; • morbidité du site donneur

Tableau.13 : Avantages et inconvénients de la reconstruction par GCC (139) (140)

Dans leur étude rétrospective, Saeed et coll. (139) concluent en soulignant que « la GCC peut conduire à d'excellents résultats sur des patients n'ayant jamais été opérés au niveau de l'ATM. Les patients multi-opérés, eux, présentent des résultats moins prévisibles et généralement moins bons que les autres ».

2.2.1.4.1.3.4.3. Reconstruction discale

Le disque articulaire peut être enlevé s'il se retrouve trop endommagé, on parle alors de discectomie (*cf page 49*). Il peut être remplacé par des matériaux de substitution alloplastiques ou autologues par exemple.

Au cours des 50 dernières années, une multitude de matériaux de substitution a été proposée avec des résultats variables. L'utilisation des implants alloplastiques dans les années 1980 a été désastreuse (réaction corps étranger, infiltrat cellules géantes) et a provoqué l'utilisation accrue de greffon autogène dans les années 90 (141).

En 2011, selon G. Dimitroulis (141) « il n'existe toujours pas de matériau interpositionnel idéal qui satisfasse à tous les critères de remplacement du disque articulaire. »

- Reconstruction discale par implant alloplastique inerte :
 - Proplast®

Tout comme pour la reconstruction totale de l'ATM, les implants discaux en Proplast® ont démontré leur dangerosité car responsables d'érosions osseuses et de réactions à corps étranger au niveau des tissus mous (10). Chuang et Piper (142) ont même rapporté de graves érosions osseuses avec fuite du liquide céphalo-rachidien pour les implants de forme 1 en proplast-téflon (141).

- Implant en silicone souple – implant Silastic®

L'utilisation de l'implant en silicone est prônée par l'école Toulousaine. Cet implant est mis en place via une voie d'abord pré-auriculaire puis fixé (la fixation permettant de meilleurs résultats). La lame de silicone peut être d'une épaisseur variant entre 1 et 1,5mm.

L'équipe du Dr Pouzoulet (143) a mené une étude clinique rétrospective monocentrique au CHU de Toulouse incluant 30 patients (38 ATM) ayant reçu une feuille de silicone et suivi sur une durée minimale de 6 mois. L'étude montre une amélioration de l'ouverture buccale de 7mm en moyenne (amélioration chez 87% des patients – 4 patients n'ont pas été améliorés) et une diminution de la douleur de 1,6 en moyenne (diminution chez 97% des patients).

Cette technique est controversée dans la profession et certains auteurs (Westerson (144) et Eriksson (102) ont observé une réaction à corps étranger après implantation provoqué par la fragmentation de l'implant. Après plusieurs mois, l'implant est encapsulé et certains ont proposé son retrait, espérant que cette encapsulation jouerait un rôle de glissement mais cette dernière disparaît après le retrait du matériau (10).

- Reconstruction discale par matériaux autologues :
 - Le lambeau musculaire temporal

Le remplacement discal par lambeau musculaire temporal semble être le plus populaire.

Un lambeau du chef postérieur du muscle temporal (doublé de son aponévrose pour limiter la rétraction des fibres et faciliter son arrimage) est taillé sur un pédicule antéro-inférieur et introduit dans l'articulation après passage sous l'arcade zygomatique. D'une largeur de 20 mm, le lambeau coiffe le condyle et est suturé en arrière au tissu rétrodiscal. La voie d'abord chirurgicale est pré-auriculaire (10).

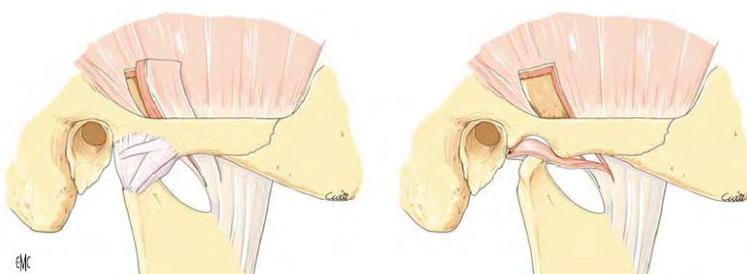


Fig.47 : Lambeau musculaire temporal (10)

Goudot et al. (145) ont présenté au 52^{ème} congrès de la société Française de stomatologie, chirurgie maxillo-faciale et de chirurgie orale (SFSCMFCO) à Lyon leur résultats sur une étude prospective incluant 18 patients ayant bénéficié d'une chirurgie des ATM avec interposition d'un lambeau du muscle temporal. Les résultats obtenus au bout de la période de suivi moyenne de 25 mois (de 14 à 47 mois) sont les suivants : diminution statistiquement significative de la douleur (EVA pré-opératoire 6/10 ; EVA post-opératoire 1,1/10) et augmentation significative de l'ouverture buccale (OB pré-opératoire de 23,5mm ; OB post-opératoire à 2 mois de 35mm). Ils ont constaté 3 échecs par diminution de l'ouverture buccale post-opératoire. Aucune complication majeure n'a été observée (5 parésies du rameau frontal du nerf facial résolues à +3mois ; 1 hématome surinfecté nécessitant un drainage). L'utilisation du lambeau temporal présente pour avantages de rester vital (pas de métaplasie avasculaire d'après Goudot (145)), sa facilité de prélèvement, l'absence de retentissement esthétique et l'absence de retentissement sur la fonction du muscle temporal. Cependant, il ne permet pas une restauration de hauteur supérieure à 1cm (145).

- Le derme :

L'utilisation de derme pour remplacer le disque articulaire a été initiée par Gluck en 1902. La greffe dermique vient coiffer le condyle et est arrimée à celui-ci comme un disque, et si possible, au ptérygoïdien latéral et à la capsule articulaire latéralement.

Selon Meyer (146) (1988), le derme subit une dégénérescence fibreuse adhérent aux surfaces articulaires. Un contrôle arthroscopique à 1 an montrait une résorption osseuse progressive du condyle et de la glène (10).

- Le cartilage

Peut provenir de l'oreille, des côtes ou du sternum. L'utilisation du cartilage auriculaire fut proposée en premier par Perko comme matériau de substitution discal. Les études sur l'animal menées par Ionnides et Maltha (147) et Tucker et al. (148) ont montré que le greffon conserve sa viabilité dans le temps sans changement réactif ou résorptif et semble adapté à la reconstruction du disque. Cependant, des études ultérieures menées chez l'homme montrent que le greffon auriculaire a tendance à se fragmenter ou à proliférer et faciliter le développement d'une ankylose fibreuse (141).

- La graisse

L'utilisation de graisse pour remplacer le disque articulaire a montré dans certains cas une diminution du volume du greffon de 2/3 de sa taille initiale en 1 an (141).

- Greffon dermo-graisseux abdominal

Attaché au derme, la graisse semble plus stable et moins susceptible de se fragmenter. Le greffon aurait même la capacité de se développer in vivo. De plus, il se « sculpte » facilement et permet la prévention d'ankylose ainsi que la dégénérescence condylienne dans 2/3 des cas (141).

- Greffons allogéniques

Peu utilisés, ils auraient tendance à se résorber de façon imprévisible (141).

- Ingénierie tissulaire

Les chercheurs travaillent afin de fabriquer un nouveau disque sur les bases de l'ingénierie tissulaire à partir d'un scaffold (échaffaudage), de cellules souches et de facteurs de croissance. Cela n'a encore jamais été testé in vivo (141).

2.2.1.4.2. Les complications de la chirurgie à ciel ouvert

Complications de la chirurgie à ciel ouvert	
Nerveuses	<ul style="list-style-type: none"> • Paresthésie frontale : 5% des patients présentent une paralysie transitoire du rameau frontal du nerf facial due à son étirement par les écarteurs (et non pas due à une section) (149) • Paresthésie de la lèvre inférieure
Implant alloplastique	fragmentation de l'implant – rejet/réaction à cellules géantes
Cicatrices	<ul style="list-style-type: none"> • Intra-articulaire • Inflammatoire
Modification des surfaces articulaires	
Arthrose secondaire	
Limitation de l'amplitude des mouvements	
Douleur récurrentes/dysfonctionnement de l'ATM	
Malocclusion	
Infection plaie	
Otite	

Tableau.14 : Complications possibles des chirurgies à ciel ouvert

3. Indications des traitements chirurgicaux

Comme dit précédemment, le traitement chirurgical des pathologies de l'ATM n'intervient généralement qu'en dernier recours. Les principales indications à la chirurgie concernent des pathologies relativement rares. Il arrive de retrouver le terme d'indications « absolues » à la chirurgie de l'ATM pour ces pathologies mais cela est discutable. C'est pourquoi nous avons préféré le terme d'indications « principales » à la chirurgie de l'ATM. Les indications relatives relèvent quant à elles tout d'abord d'un traitement conservateur. Ce n'est qu'après l'échec de ce traitement que la chirurgie sera envisagée en privilégiant en priorité les chirurgies minimalement invasives.

G. Dimitroulis (150) souligne dans sa revue de critique de la littérature que la principale indication pour la chirurgie est invariablement l'échec du traitement conservateur. Malheureusement, d'après lui, « l'échec de la thérapeutique non chirurgicale peut souvent découler d'un diagnostic incomplet ou erroné ». En effet « 75% des patients qui ne répondent pas au traitement non chirurgical ne sont pas non plus de bons candidats à la chirurgie. » Concernant ces patients, l'indication chirurgicale doit reposer sur : des observations cliniques objectives : LOB, cinématique mandibulaire,... ; des critères radiologiques : viennent confirmer le diagnostic mais ne sont pas suffisants à eux seuls pour que la chirurgie soit indiquée ; l'impact de la maladie sur le bien-être du patient : douleur invalidante, difficulté à se nourrir normalement, répercussions sur sa vie sociale, etc.. ; le pronostic de la maladie sans traitement.

L'échec du traitement non chirurgical ne devrait donc pas être accepté comme condition préalable légitime à une intervention chirurgicale. Pour Dimitroulis, cela suggère qu'avec un diagnostic précis, une intervention chirurgicale précoce pourrait bien être la thérapeutique la plus appropriée. Par exemple : réalisation d'une arthrocentèse précoce pour le traitement des disques ancrés (*voir page. 115*).

L'European Academy of Craniomandibular Disorders (24) s'accorde avec lui sur un point, en cas de luxation réversible très douloureuse, la prise en charge thérapeutique initiale peut se faire par arthrocentèse. Cependant, les mêmes résultats peuvent généralement être obtenus avec des thérapeutiques moins invasives. C'est pourquoi, pour eux, l'arthrocentèse n'est généralement indiquée qu'en cas d'échec des autres thérapeutiques et persistance de douleurs ou de dysfonctionnements importants au bout de 12 à 16 semaines. La chirurgie ouverte, quant à elle, n'est indiquée que dans de très rares cas, seulement si le patient présente des douleurs ou dysfonctionnements durables ayant un impact majeur dans sa vie quotidienne et constituant alors un handicap ou une invalidité.

En 2013, Dimitroulis a proposé une nouvelle classification chirurgicale pour les pathologies de l'ATM (151) dans le but de permettre aux chirurgiens de rassembler les preuves nécessaires pour justifier les interventions chirurgicales des pathologies de l'ATM. Il s'agit d'une évolution de la classification de Wilkes (152) qui est actuellement la plus

utilisée par les chirurgiens bien que cette dernière ne se concentre que sur 2 troubles : Les dérangements internes et l'arthrose. Dans sa nouvelle classification, Dimitroulis inclut tous les désordres qui se prêtent à une intervention chirurgicale. Elle décrit les caractéristiques cliniques et radiologiques de chaque catégorie mais indique également le degré d'intervention chirurgicale requis. Rappelons qu'il s'agit d'une classification chirurgicale, ce qui explique que les traitements conservateurs envisageables pour les différents stades ne sont pas énoncés ici sauf pour la catégorie 1 qui ne relève en aucun cas de la chirurgie.

Catégories	Présentation clinique Imagerie	Diagnostic	Traitement
1	<ul style="list-style-type: none"> Articulation normale : possible douleur à l'ATM ; pas de bruits ; pas d'antécédents de blocage, dislocation ou difficulté à manger -cinématique mandibulaire normale Imagerie : articulation normale 	<ul style="list-style-type: none"> -contusion articulaire -traumatisme -douleur myofasciale -infection oculaire -douleur neuropathique -douleur psychogène 	<ul style="list-style-type: none"> Aucun traitement chirurgical requis Médication +/- gouttière
2	<ul style="list-style-type: none"> Changements mineurs de l'ATM : douleur intermittente ; claquement articulaire ; blocage occasionnel Imagerie : -radiographie : articulation normale -IRM : +/- disque déplacé 	<ul style="list-style-type: none"> -début de dérangement interne de l'ATM -inflammation /adhésion 	<ul style="list-style-type: none"> -arthrocentèse pour les LOB aigues et sévères -arthroscopie en cas d'adhérences
3	<ul style="list-style-type: none"> Changements modérés : -cadenas fermés chroniques (> 2 mois) et douloureux -luxation récurrente associée à la douleur (+/- possible gonflement de l'ATM ou douleur pendant la mastication) Imagerie : -OPG : RAS -IRM : déplacement discal sans réduction ; disque normal ou contours légèrement déformés 	<ul style="list-style-type: none"> -dérangement interne modéré -dislocation de l'ATM récurrente -chondromatose synoviale -fracture déplacée du condyle 	<ul style="list-style-type: none"> -arthroscopie opérative de l'ATM -arthroplastie de l'ATM +/- repositionnement du disque +/- éminectomie -condylectomie modifiée -réduction ouverte de la fracture condylienne déplacée avec fixation interne
4	<ul style="list-style-type: none"> Changements sévères : -douleur articulaire constante ; crépitations douloureuses ; LOB ; mastication douloureuse Imagerie : - OPG : changements de la morphologie du condyle - Scanner : dégénérescence légère à modérée du condyle - IRM : disque déplacé, déformé et dégénéré ; changements condyliens : ostéophyte ou aplatissement 	<ul style="list-style-type: none"> -dérangement interne avancé -pathologies rares de l'ATM : métabolique, inflammatoire, de développement 	<ul style="list-style-type: none"> - discectomie +/- débridement de la cavité glénoïde -condyloplastie/ rasage condylien -réduction éminence temporale
5	<ul style="list-style-type: none"> Changements catastrophiques : douleur intolérable ; LOB sévère ; crépitation constante ; malocclusion ; impossibilité de manger des aliments durs Imagerie : OPG : changements dégénératifs évidents du condyle IRM : disque détruit, difficile à voir Scanner : dégénération condylienne sévère 	<ul style="list-style-type: none"> -ostéoarthrose -lyse du condyle -ankylose -tumeur 	<ul style="list-style-type: none"> - résection de l'ATM - remplacement de l'ATM

Tableau.15 : Classification chirurgicale de G. Dimitroulis (151)

Comme souligné par Dimitroulis (151) lui-même, cette classification encore nouvelle soulèvera sans doute beaucoup de discussions et de débats, pouvant la faire évoluer dans les années qui suivent.

3.1. Les indications principales et leur traitement

3.1.1. L'ankylose

3.1.1.1. La pathologie

L'ankylose de l'ATM se définit comme une constriction permanente des mâchoires avec une ouverture buccale inter-incisive inférieure à 30mm (mesure discutable). Elle est dite complète lorsque l'ouverture buccale est inférieure à 5mm. Elle peut être osseuse, fibreuse ou fibro-osseuse, elle est uni ou bi-latérale (140). Il s'agit d'une pathologie rare dans les pays dits développés mais qui est encore fréquemment retrouvée dans certains pays en voie de développement. Il est important d'établir le diagnostic différentiel des « vraies ankyloses » articulaires ou extra-articulaires telles que décrites par Kazanjian (153), des « fausses ankyloses » extra-articulaires et des ankyloses non permanentes ou évolutives tel que le trismus.

Classification de Topazian (156)	elle propose une classification en 3 types selon l'étendue du bloc osseux : <ul style="list-style-type: none"> • Type 1 : n'affecte que le condyle ; • Type 2 : affecte le condyle et l'échancrure sigmoïde ; • Type 3 : affecte le condyle, l'échancrure sigmoïde et l'apophyse coronoïde.
Classification de Sawhney (157)	elle décrit quatre types de lésions : <ul style="list-style-type: none"> • Type 1 : adhésions fibreuses denses et souvent une ouverture buccale comprise entre 20 et 30mm ; • Type 2 : fusion osseuse limitée et pôle médial de la tête mandibulaire intact ; • Type 3 : pont osseux limité et tête mandibulaire déformée ; • Type 4 : bloc osseux large et fusion incomplète du ramus à la base du crâne.

Tableau.16 : Classifications de l'ankylose (140) (154) (155)

Post-traumatiques	après fracture du condyle ou après hémartrose, il s'agit de l'étiologie la plus fréquemment rencontrée. Son incidence est en diminution du fait de la meilleure prise en charge des fractures de la région condylienne
Infectieuses	l'infection peut se faire par voie hématogène ou être due à une infection de voisinage. L'étiologie infectieuse est en baisse depuis l'avènement des antibiotiques
Inflammatoires	polyarthrite rhumatoïde et spondylarthrite ankylosante notamment
Congénitales (très rare)	il semble qu'elles soient essentiellement post-traumatiques (trauma obstétrical) ou post-infectieuses (infection néonatale passée inaperçue)

Tableau.17 : Etiologies de l'ankylose sont (140) (158)

L'ankylose de l'ATM entraîne un trouble de (140) (158) : **l'élocution**, la **mastication**, la **déglutition**, la **croissance mandibulaire** et un **défaut d'hygiène dentaire** (caries, parodontopathies etc..).

Le défaut de croissance mandibulaire se manifeste par l'apparition d'une dysmorphie faciale (rétrognathie, asymétrie faciale, malocclusion dentaire) lorsque l'étiologie de l'anklose date de l'enfance. Cela s'explique par la lésion du condyle comme centre de croissance de la mandibule ou par le manque de stimulation des parties molles du fait de la diminution des amplitudes mandibulaires ou de l'association des deux.

3.1.1.2. Prise en charge

La prise en charge de l'ankylose est souvent chirurgicale. Les objectifs de la chirurgie sont de rétablir une ouverture buccale correcte avec une occlusion fonctionnelle, de corriger l'asymétrie faciale chez l'adulte, de permettre une croissance symétrique chez l'enfant et de prévenir la récurrence (158). En effet, la récurrence est la complication la plus fréquente avec un taux variant dans la littérature de 0% à 37% (159).

3.1.1.2.1. Bilan d'imagerie pré-opératoire

Avant toute intervention, un bilan d'imagerie sera nécessaire afin de planifier l'opération. Il comprend généralement un orthopantomogramme et un scanner. Une IRM peut également être réalisée en cas d'ankylose fibreuse car elle donnera des images plus précises que le scanner. L'OPG permet de visualiser la déformation des surfaces articulaires, un éventuel bloc osseux d'ankylose, une dysmorphie faciale associée et de préciser l'état dentaire (140). Il met généralement en évidence un processus coronoïde allongé et épaissi (160). Le scanner donne aussi des images très précises du bloc d'ankylose et de son extension permettant de planifier l'intervention chirurgicale.

En 2014, Haijun Gui et coll. (154) ont réalisé une étude sur 6 patients atteints d'ankylose uni-latérale de type II (selon la classification de Sawhney) pour lesquels la chirurgie a été planifiée grâce à deux systèmes de navigation : le système STN et le système Accu-Navi. Le fait que l'ankylose soit uni-latérale permet à l'équipe de réaliser la planification en superposant le côté ankylosé au côté sain permettant de déterminer la quantité d'os à réséquer de façon à ce que la hauteur de la branche montante de la mandibule reste la même.

Ces deux systèmes aident à la planification de la chirurgie et guident le chirurgien au cours de l'opération permettant une résection du bloc d'ankylose extrêmement précise. En effet, la superposition de l'acquisition post-opératoire avec la planification pré-opératoire montre un écart de 0,8mm entre les deux. L'utilisation de ce système semble augmenter la sécurité de la chirurgie de la base du crâne et donc diminuer les complications.

3.1.1.2.2. Prise en charge chirurgicale :

Prise en charge chirurgicale des ankyloses osseuses ou fibreuses

Résection du bloc d'ankylose (ou gap arthroplasty) +/- coronoidectomie unilatérale (ou bilatérale si ouverture buccale peropératoire non suffisante (< 35mm)). Certains auteurs préconisent une coronoidectomie bilatérale systématique même si l'ankylose est unilatérale (140). Ce geste simple est associé à une amélioration de l'ouverture buccale peropératoire de près de 11mm (140) (161) (162).

L'effet de la coronoidectomie s'explique par son action sur le muscle temporal. Cette procédure est discutable car le même résultat pourrait être atteint par la réalisation d'exercices de kinésithérapie, d'injections de botox, du port d'une gouttière ou par la prise de médicaments.

Si résection bloc ankylose < 10mm : restauration de la hauteur mandibulaire non obligatoire surtout si ankylose uni-latérale (140). Afin d'éviter la récurrence de l'ankylose, l'interposition d'un matériau autogène ou alloplastique est réalisée.

Les matériaux autogènes utilisés sont :

- de type fascia temporal ;
- de type lambeau du temporal : lambeau musculaire à pédicule postérieur, antérieur ou inférieur (163) : bon matériau d'interposition ; Chossegros et coll. (155) rapportent un taux de réussite de 83% ;
- greffe de peau en épaisseur totale : bon matériau d'interposition : Chossegros et coll. (155) rapportent un taux de réussite de 92%. La greffe couvre complètement le condyle avec le côté épidermique du greffon qui fait face à la base du crâne ;
- greffe de cartilage : Chossegros et coll. (155) rapportent des résultats médiocres avec le cartilage avec un taux de réussite de 50% sur 2 cas ;
- greffe de derme ;
- du fascia lata (140) : Chossegros et coll. (155) rapportent 1 cas considéré comme une réussite ;
- le corps adipeux de la bouche (164).

Les matériaux alloplastiques utilisés sont (140) :

- de type silicone : plus trop utilisés car à l'origine de complications type réactions à corps étranger et/ou exposition du matériel.

Si résection du bloc d'ankylose > 15 mm il faut alors restaurer la hauteur de la branche montante (140). Le remplacement de l'os réséqué peut alors se faire avec :

- greffe costo-chondrale : préférée chez les enfants pour leur potentiel de croissance : le cartilage costal garde un potentiel de croissance. Certains cas d'hypercroissance du greffon nécessitant une ré-intervention secondaire pour résection partielle ont été rapportés dans la littérature (140) (155). Ce type de reconstruction ne met pas à l'abri des récurrences (140) ;
- prothèses de l'ATM : elles ne sont pas recommandées chez l'enfant car n'ont aucun potentiel de croissance. Elles sont contre-indiquées en cas d'infection active, d'immunosuppression acquise ou de diabète non équilibré (140)(165). La récurrence de l'ankylose est possible et liée à une hyperproduction osseuse venant englober la prothèse de l'ATM (140) ;
- néo-condyle par distraction ostéogénique : permet de traiter le déficit vertical après résection du bloc d'ankylose (140).

Aucune étude comparative d'envergure n'a malheureusement été menée sur ces différents types de restauration de hauteur de la branche montante (140)

McCain et Sanders (65) dans une de leurs publications ont proposé l'arthroscopie lyse et lavage (6%) ou un débridement chirurgical avec micromoteur via l'arthroscope (94%) pour le traitement de l'ankylose fibreuse. Cependant les résultats de ces techniques ne sont pas détaillés, il est donc impossible d'en énoncer le taux de succès. Le résultat global de leur étude sur l'utilisation de l'arthroscopie sur 4831 articulations ayant 6 catégories de diagnostic dont l'ankylose fibreuse est : amélioration bonne ou excellente de l'amplitude des mouvements pour 91,6 % des patients, diminution de la douleur bonne ou excellente pour 91,3% des patients, retour à un régime alimentaire normal pour 90,6 % des patients et diminution du handicap pour 92 % des patients.

Tableau.18 : *Prise en charge chirurgicale des ankyloses de l'ATM*

3.1.1.2.3. Quand opérer ?

La prise en charge de la dysmorphie causée par l'ankylose peut être réalisée en 1 temps (en même temps que le traitement de l'ankylose) ou en 2 temps (avant ou après le traitement de l'ankylose). Aucun consensus n'est actuellement établi. Cependant la prise en charge de la dysmorphie est systématiquement associée à une prise en charge orthodontique (140).

3.1.1.2.4. La rééducation post-opératoire

Elle doit être précoce, intensive et prolongée. Elle peut débuter au jour 1 ou 2 post-opératoire ou bien après une période de blocage bouche ouverte de 3 à 7 jours selon les auteurs, à l'aide de cales inter-dentaires. Cette ouverture buccale forcée permettrait la cicatrisation des tissus mous et notamment des muscles masticateurs en position d'allongement maximal. La rééducation se compose schématiquement en 2 volets qu'il faut souvent associer : la mécanothérapie et la kinésithérapie (140).

3.1.2. Les pathologies congénitales/de développement

Les anomalies congénitales de l'ATM sont prises en charge chirurgicalement depuis le début du XXème siècle. Ces malformations congénitales peuvent se rencontrer de façon isolée ou au sein de syndromes malformatifs. De nos jours, il n'existe toujours pas de réel consensus quant au type d'intervention à proposer et l'âge de réalisation (27).

3.1.2.1. Hyperplasie du condyle - Hypercondylie

3.1.2.1.1. La pathologie

L'hypercondylie est une pathologie rare décrite par Robert Adams en 1836 (166) (167). Sa découverte est généralement fortuite, survenant au cours d'un bilan radiologique ou orthodontique. Parfois le patient remarque l'apparition d'une asymétrie faciale et/ou l'apparition d'une béance dentaire qui le font consulter (168). Elle peut également être associée à une dysfonction mandibulaire ou provoquer des douleurs, bien que celles-ci soient rares (166) (169). Elle est le plus souvent unilatérale (32). C'est la plus fréquente des

anomalies condyliennes (170). Statistiquement, les jeunes femmes semblent plus touchées (169).

Histologiquement elle correspond à une anomalie focale de la couche des préchondroblastes qui, pour des raisons inconnues, ne répondent plus aux régulations habituelles (166) et qui prolifèrent de façon excessive entraînant une édification osseuse non contrôlée, source d'une déformation condylienne, mandibulaire et faciale. Son évolution est imprévisible et est indépendante de la croissance. Notons que l'hypercondylie n'est pas une tumeur : on ne retrouve aucune cellule anormale (168).

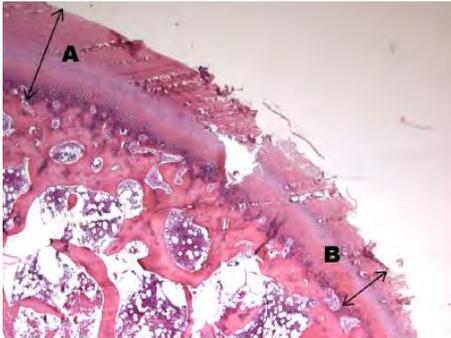


Fig.48 : Données histologiques de l'hypercondylie : augmentation de la coiffe cartilagineuse dans la zone affectée. A : Zone pathologique. B : Zone saine (168)

Il existe plusieurs classifications de l'hypercondylie et globalement tous les auteurs en retiennent 3 formes : les formes verticales, horizontales et mixtes (168).

Les diagnostics différentiels sont : l'hypocondylie contro-latérale, les asymétries fonctionnelles mandibulaires, les tumeurs condyliennes, les héli-hypertrophie faciales, les héli-hypotrophies faciales (168)

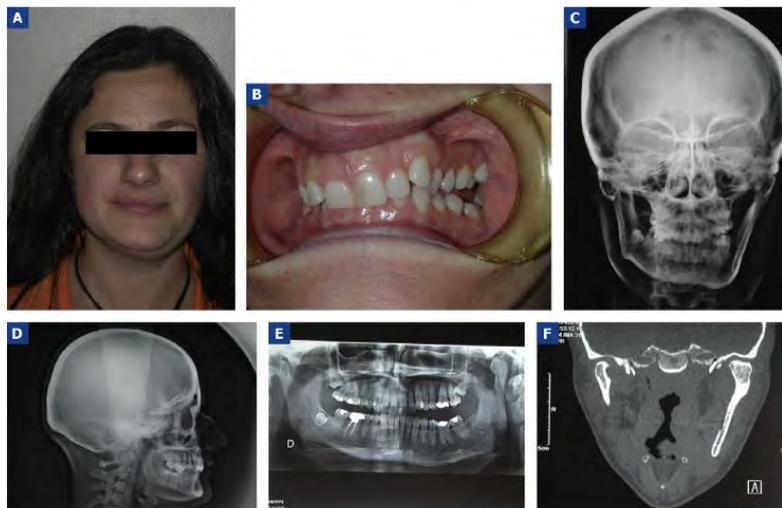


Fig.49 : A : Patientte présentant une hypercondylie gauche de forme verticale. B : Bécance due à l'hypercondylie. C : Téléradiographie de face objectivant l'asymétrie faciale. D : Téléradiographie de profil montrant un débord basilaire important du côté atteint, une mandibule en rotation antérieure. E : OPG témoignant l'asymétrie faciale, l'augmentation volumique du condyle et les tentatives de compensations alvéolo-dentaires. F : Scanner en coupes axiales montrant le condyle mandibulaire augmenté et la déformation de la tête condylienne (168)

3.1.2.1.2. Bilan d'imagerie

Il permet de confirmer le diagnostic.

L'OPG : On note une augmentation en volume de l'unité condylienne qui est surdimensionnée par rapport aux unités coronarienne et goniale.

Les téléradiographies : _De profil : asymétrie du plan d'occlusion et descente du bord basilaire mandibulaire (forme verticale). De face : élargissement de l'angle mandibulaire et de la branche horizontale avec déviation latérale de la mandibule (forme horizontale). Incidence axiale : aspect convexe vers l'extérieur du col condylien : cette convexité témoigne des conséquences d'une surcroissance – élément essentiel du diagnostic d'hypercondylie.

Tomodensitométrie scanner : important pour le diagnostic : augmentation unité condylienne.

Scintigraphie au Technétium 99m : n'est pas un élément essentiel du diagnostic mais renseigne sur le caractère actif ou non de la pathologie.

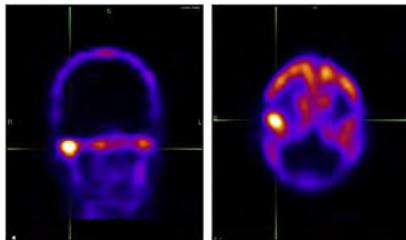


Fig.50 : Scintigraphie au Technetium-99 (Tc-99) montrant une augmentation de l'absorption du radio-isotope dans le condyle droit – signe du caractère actif de la pathologie (171)

3.1.2.1.3. Prise en charge chirurgicale :

Le traitement de l'hypercondylie ne fait pas consensus, il est donc difficile d'en retenir un comme traitement de référence. L'âge du patient, le caractère actif ou quiescent, la forme verticale, horizontale ou mixte et les caractéristiques de la dysmorphose sont à prendre en compte (168).

Sur les formes adultes et actives, la condylectomie semble être indiquée par la majorité des auteurs. Elle est d'autant plus indiquée si l'hypercondylie est de type vertical avec des conséquences déformatives importantes (167) (168). Une condylectomie haute est donc généralement associée à une chirurgie orthognathique correctrice de la déformation faciale. Aujourd'hui, avec l'évolution des technologies, des instruments peuvent aider à cette condylectomie :

- une planification 3D de la chirurgie peut être réalisée grâce à un logiciel d'imagerie et d'aide à la chirurgie. Cela permet de réséquer le condyle de façon symétrique par rapport au côté sain controlatéral (171).
- une sonde gamma peut également être utilisée afin de ne retirer que de l'os malade ce qui permet de ne pas faire la condylectomie à « l'aveugle ».

L'opération est alors précédée d'une injection de Tc-99 deux heures avant (172).

Les formes non actives mais ayant entraîné une déformation faciale peuvent être traités uniquement par chirurgie orthognatique (169).

Au niveau de l'ATM, il n'y a pas de corrélation anatomo-clinique, il y aurait donc erreur à relier une anatomie particulière à un dysfonctionnement. Certains auteurs ne réalisent donc jamais de condylectomie mais uniquement une chirurgie orthognatique à des fins esthétiques et occlusales (168).

3.1.2.2. Hypoplasie du condyle – Hypocondylie

3.1.2.2.1. La pathologie

L'hypocondylie est une pathologie moins connue et moins étudiée que l'hypercondylie mais tout aussi fréquente avec de nombreuses formes mineures. Elle est le plus souvent unilatérale (170).

Il existe deux types d'hypocondylie (173) :

- l'hypocondylie fonctionnelle : due à une insuffisance de croissance du condyle associé à une insuffisance de croissance globale de la mandibule ;
- l'hypocondylie organique : due à une atteinte organique du blastème condylien à l'origine d'une croissance réduite de l'unité condylienne.

Cliniquement elle se manifeste par une asymétrie faciale majorée en fin d'ouverture buccale. Vue de profil, le menton est en retrait et l'angle mandibulaire est ascensionné du côté atteint. À la palpation, l'encoche pré-angulaire est souvent accentuée par rapport au côté sain (170).

3.1.2.2.2. Le bilan d'imagerie

Le bilan d'imagerie permet de confirmer le diagnostic clinique. Il se compose :

D'un OPG : Met en évidence une réduction de volume de l'unité condylienne avec le sommet du processus condylaire situé nettement en dessous de celui du sommet du processus coronoïde. On peut également remarquer une diminution de la hauteur de la branche montante de la mandibule avec une accentuation de l'encoche pré-angulaire, une diminution de la distance entre les apex des molaires et le bord basilaire du côté atteint. Le canal mandibulaire présente un trajet plus vertical.

D'une téléradiographie : De face : Met en évidence une diminution du volume du processus condylaire et de son col, l'élévation de l'angle mandibulaire, l'élévation et la modification d'orientation du plan d'occlusion du côté atteint. De profil : Met en évidence une diminution de volume du condyle ; la réduction de hauteur et de taille du col du condyle ; le

raccourcissement global de la branche mandibulaire réalisant une insuffisance verticale postérieure (IVP) ; une élévation de l'angle mandibulaire par rapport à l'angle controlatéral et par rapport à l'angle antéro-inférieur de l'odontoïde du côté atteint ; un dédoublement sans recouplement des images des contours mandibulaires.



Fig.51 :OPG d'une hypocondylie droite (170)

3.1.2.2.3. Prise en charge chirurgicale :

Pour le Dr Jean-Michel SALAGNAC (170), « le traitement chirurgical consiste le plus souvent en un allongement de la branche mandibulaire du côté atteint (intervention de Cadwell Letterman) avec préparation orthodontique des arcades si nécessaire ». J.Ferri et coll. (173) différencient le traitement des hypocondylies fonctionnelles et organiques.

<p>Traitement des hypocondylies fonctionnelles</p>	<ul style="list-style-type: none"> • De l'enfant : traitement orthopédique ; la chirurgie ne semble pas adaptée et est iatrogène. • De l'adulte : la chirurgie orthognatique donne des résultats fiables et permet une normalisation de l'équilibre facial. La chirurgie ostéogénique présente peu d'intérêts sauf dans les cas de très grands décalages maxillo-mandibulaires où elle permet un résultat plus stable dans le temps.
<p>Traitement des hypocondylies organiques</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Forme mineure : chirurgie orthognatique (après la fin de la croissance). • Forme intermédiaire de l'adolescent : distraction ostéogénique. • Forme majeure de l'enfant : greffon chondo-costal du fait de sa croissance primaire.

Tableau.19 :Traitements des hypocondylies

3.1.2.3. Aplasie du condyle

L'aplasie condylienne est une malformation rare qui se manifeste généralement au sein de syndromes tels que la microsomie hémifaciale, le syndrome de Goldenhar et le syndrome de Treacher Collins par exemple. La présence d'aplasie condylienne seule, non associée à un syndrome, est extrêmement rare. Son étiologie semble alors être une anomalie de développement survenue très probablement avant la 10^{ème} semaine du développement fœtal, période qui correspond à la formation de l'ATM. En effet, si la malformation avait une origine post-natale par exemple, la formation d'un condyle rudimentaire pourrait être observée radiologiquement (174) (175). Elle entraîne une asymétrie faciale avec déviation mandibulaire généralement associée à une malocclusion (174) (175).

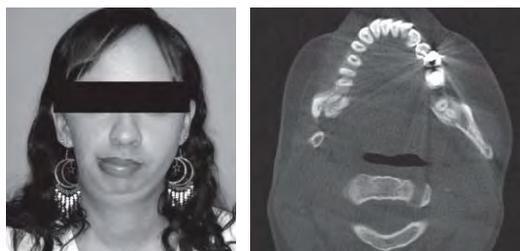


Fig.52 : Gauche : Asymétrie faciale. Droite : CBCT montrant l'aplasie du condyle droit (152)

Le diagnostic est généralement radiologique (CBCT) même si au cours de l'examen clinique le condyle absent n'est pas palpable (174) (175). Le traitement consiste en une chirurgie reconstructrice et orthodontico-chirurgical.

3.1.2.4. Bifidité condylienne

La bifidité condylienne (BC) est une anomalie rare (60 cas rapportés depuis 1950) (176) (177) qui regroupe deux pathologies distinctes : la bifidité condylienne post-traumatique et la bifidité condylienne congénitale.

Les bifidités condyliennes post-traumatiques résulteraient d'une réorganisation aberrante de l'articulation après fracture condylienne haute et absence de résorption du fragment condylien fracturé conduisant à la formation d'un néo-condyle. Le diagnostic différentiel avec la BC congénitale se fait grâce à l'entretien avec le patient (ATCD de traumatisme facial) et à l'examen clinique (cicatrice mentonnière et/ou raccourcissement du ramus).

Les bifidités congénitales sont variables, allant d'une simple fissure à la présence de deux têtes condyliennes de structure normale portées par deux cols distincts. Leur origine est inconnue.

Leur diagnostic fait généralement suite à un examen radiologique dentaire (OPG) et est de découverte fortuite (176) (177). Afin de préciser le diagnostic, un cliché transorbitaire de Zimmer ou une TDM peuvent être prescrits. L'IRM n'est prescrite qu'en cas de symptomatologie douloureuse et/ou fonctionnelle (176). Les signes cliniques les plus fréquents, lorsqu'ils sont présents, sont les troubles fonctionnels de l'ATM.

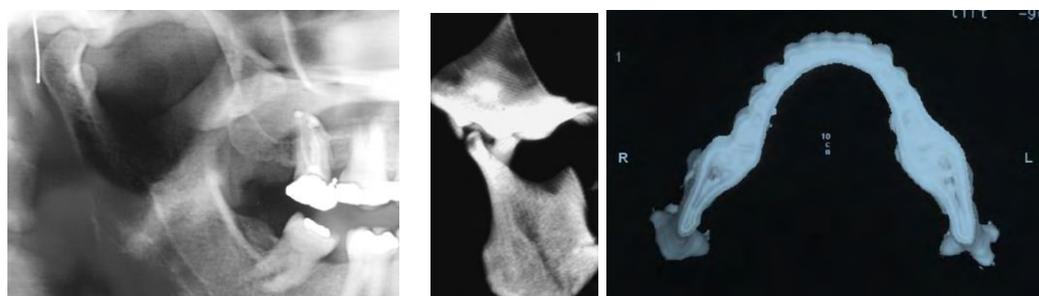


Fig.53 : Gauche : OPG montrant une malformation condylienne droite. Milieu : TDM en reconstruction 3D montrant la position relative des deux condyles (176). Droite : Reconstitution 3D montrant le condyle trifide (178)

Le traitement est généralement fonctionnel (kinésithérapie, gouttière, stratégie comportementale,...). La thérapeutique chirurgicale est exceptionnelle mais peut être justifiée si le dysfonctionnement articulaire est sévère ou s'il y a développement d'une ankylose (176) (177).

Artvonli et Kansu (178) ont rapporté le premier cas de condyle trifide en 2003. La patiente de 25 ans présentait une déviation mandibulaire du côté gauche ainsi qu'une faiblesse de la mâchoire après avoir mastiqué.

3.1.3. Tumeurs de l'ATM – Néoplasie

Les tumeurs de l'ATM peuvent être bénignes (ostéochondromes, etc..) ou malignes (primaires ou métastatiques). Elles sont rares et leur diagnostic est clinique, radiologique et histologique. Elles peuvent entraîner un gonflement de l'ATM, des douleurs, une LOB, des bruits articulaires, des modifications occlusales, une asymétrie faciale et des changements sensitivomoteurs (32).

3.1.3.1. Tumeurs bénignes

3.1.3.1.1. L'ostéochondrome

3.1.3.1.1.1. Du condyle

3.1.3.1.1.1.1. La pathologie

L'Organisation Mondiale de la Santé définit l'ostéochondrome comme une «protrusion osseuse coiffée de cartilage sur la surface externe de l'os» (179). Il s'agit d'une tumeur exostosante ostéocartilagineuse bénigne assez rare (180) dont le premier cas fut rapporté en 1959 par Curtin (181). Elle entraîne des douleurs pendant la fonction mandibulaire, des bruits articulaires, une modification de l'occlusion et une asymétrie faciale. Les signes cliniques et radiologiques de l'ostéochondrome sont quasi identiques à ceux de l'hyperplasie condylienne. De ce fait le diagnostic différentiel entre ces deux pathologies est pratiquement impossible (91).

Les diagnostics différentiels de l'ostéochondrome du condyle sont : l'hyperplasie condylienne et l'hypertrophie hémifaciale (182).

3.1.3.1.1.1.2. Prise en charge chirurgicale

La prise en charge chirurgicale traditionnelle de l'ostéochondrome est la condylectomie complète avec reconstruction de l'ATM par greffe autologue (chondrocostale) ou alloplastique (91). Cependant d'autres traitements « plus conservateurs » ont été proposés par différents auteurs :

Une condylectomie basse avec remodelage du col condylien et repositionnement du disque a été proposée par Pushkar Mehra et coll. (91) ainsi que Wolford et coll. (183) avec succès. Cependant le fait que seul un petit échantillon de patients ait été traité par cette technique la rend controversée. Elle permet néanmoins de réduire le temps opératoire et procure une meilleure récupération des patients en post-opératoire.

Yu et coll. (89) ont réalisé une résection de la tumeur par condylectomie conservatrice réalisée par voie intra-orale assistée par endoscope avec succès sans récurrence au cours du suivi (18 à 43 mois). Cette technique permet d'éviter au patient des cicatrices et l'endoscope permet le grossissement et l'éclairage du site opératoire.

Chen et coll. (179) ont effectué une étude sur une série de 38 cas traités par résection locale de l'ostéochondrome. Cette technique permet la préservation de la tête condylienne permettant le maintien de la fonction mandibulaire ainsi que la hauteur verticale de la branche montante. Elle est « minimalement invasive » et est simple à réaliser. Malheureusement, elle ne permet pas la résection complète des ostéochondromes importants et profonds ce qui peut entraîner une récurrence.

Ord et coll. (182) proposent une ostéotomie subsigmoïde avec résection tumorale et repositionnement du segment proximal. Cette technique permet de retirer le segment condyloaire (en préservant le disque articular) puis de réséquer l'ostéochondrome et de repositionner ensuite le « néo-condyle » dans l'articulation.

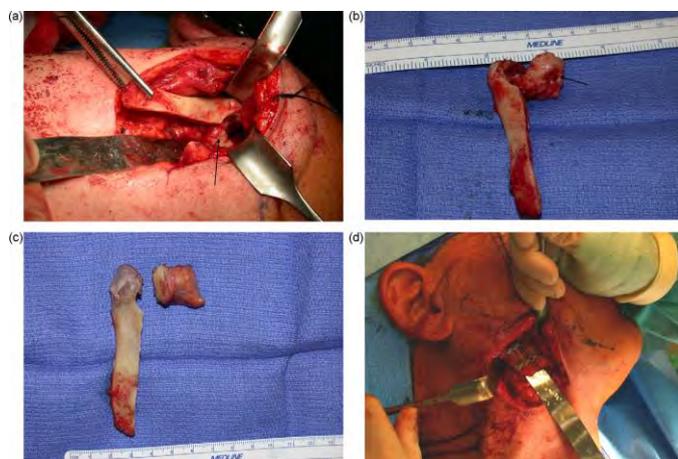


Fig.54 : A : Après une ostéotomie subsigmoïde, les attaches musculaires sont disséquées de la tête condylienne et de la tumeur pour délivrer le segment proximal. B : Le segment proximal avec l'ostéochondrome (flèche). C : Résection de la tumeur en vision directe et remodelage du condyle. D : Le segment proximal est remplacé et la tête condylienne positionnée dans la fosse et fixée avec 2 mini-plaques (182)

Suite à la chirurgie, un examen histologique permet la confirmation du diagnostic. Le taux de récurrences est de 2% et serait dû à une élimination partielle de l'ostéochondrome d'où l'importance de réaliser une élimination complète sous contrôle visuel (179) (182). La résection de l'ostéochondrome peut être suivie d'une chirurgie orthognatique permettant la normalisation esthétique qui doit être considérée comme une priorité. Elle peut être réalisée en même temps que la résection ou non (91).

3.1.3.1.1.2. De la cavité glénoïde

Comme celui du condyle, il s'agit d'une tumeur bénigne à croissance lente. Elle présente les mêmes signes cliniques et radiologiques que celui du condyle (*cf : page 82*). Sa localisation au niveau de la cavité glénoïde est extrêmement rare. Le traitement est chirurgical et consiste en la résection de la tumeur via une approche pré-auriculaire. La résection est effectuée à l'aide d'une fraise et le toit de la fosse glénoïde est ensuite lissé. Malheureusement, la proximité avec la fosse cérébrale moyenne ne permet pas l'élimination radicale de la tumeur mais aucune récurrence n'a été signalée. La chirurgie permet le rétablissement de l'esthétique faciale, le soulagement de la douleur et l'amélioration de l'occlusion perturbée par la tumeur (184).

3.1.3.1.1.3. Le chondroblastome

Le chondroblastome est une tumeur bénigne qui se retrouve généralement au niveau de l'épiphyse des os longs. Il fut décrit pour la première fois en 1931 par Codman. Son ratio homme/femme est respectivement de 2 pour 1 (185) et il se développe principalement avant 20 ans (186) (187). Sa localisation au niveau crânien est extrêmement rare et représenterait 1% de tous les chondroblastomes et touche alors des patients plus âgés (186). Parmi ces 1%, environ 70% toucheraient l'os temporal. Sa localisation au niveau du condyle mandibulaire est extrêmement rare (186). Les signes cliniques pouvant être retrouvés sont : douleur, gonflement, sensation d'oreille bouchée +/- perte auditive, LOB, malocclusion (186) (187).

Les diagnostics différentiels possibles sont nombreux, on peut citer entre autre : DCM, tumeur parotidienne, ganglion lymphatique tuberculeux, ostéome de la branche montante, rhabdomyome du masseter, chondrosarcome, tumeur à cellules géantes, ... (185) (186).

Les signes cliniques n'étant pas pathognomoniques, le diagnostic nécessite la réalisation d'examen d'imagerie : radiographie, IRM, TDM, scintigraphie 99mTc.

Le traitement chirurgical consiste en l'exérèse de la tumeur par curetage (localisation temporale) (186) ou condylectomie +/- reconstruction prothétique (localisation condylienne) (185). Un examen histopathologique de la tumeur permet la confirmation du diagnostic.

3.1.3.2. Tumeurs malignes

3.1.3.2.1. Ostéosarcome

3.1.3.2.1.1. La pathologie

L'ostéosarcome est une des tumeurs malignes osseuses les plus fréquentes (même si elle reste assez rare) qui touche principalement les os longs. Elle est relativement rare mais très agressive et présente souvent des métastases dont la localisation préférentielle est pulmonaire.

Seuls 5 à 10% des ostéosarcomes atteignent les maxillaires et leur principale localisation se trouve au niveau du corps et de l'angle mandibulaire. Sa localisation au niveau de l'articulation temporo-mandibulaire est extrêmement rare (188) (189). Les récurrences sont fréquentes (30 à 50% des cas) mais les métastases sont plus rares (18% des cas) et plus tardives. Les localisations ganglionnaires sont également très rares (190). Le taux de survie à 5 ans des ostéosarcomes de la mâchoire est de 15% à 30% (meilleur que celui des os long 16 à 20%). Les signes cliniques ne sont pas pathognomoniques, à savoir : gonflement, légère douleur, LOB, apparition de malocclusion (188) (189).

3.1.3.2.1.2. Bilan d'imagerie

L'examen radiologique de référence est la TDM. L'imagerie met en évidence une masse fréquemment volumineuse, solide, souvent calcifiée, expansive et aux limites souvent irrégulières. De plus, elle possède un potentiel ostéolytique notable (190). L'IRM objective la tumeur en iso signal T1 et généralement iso ou discret signal T2, rehaussée après contraste (190).



Fig.55 : Coupe TDM axiale d'un ostéosarcome (190)

3.1.3.2.1.3. La prise en charge

Le traitement peut associer : radiothérapie/chimiothérapie (l'intérêt de la chimiothérapie pour la localisation mandibulaire n'est pas encore démontrée) et chirurgie d'exérèse et de reconstruction. La chirurgie doit être radicale, les marges doivent être suffisantes afin de permettre l'exérèse de la totalité de la masse tumorale. La validité des marges est confirmée après analyse histopathologique, une reconstruction de l'articulation est ensuite réalisée (188) (189). S'il y a une atteinte ganglionnaire associée, il faut réaliser un curetage de la chaîne ganglionnaire cervicale uni ou bi-latérale.

3.1.3.2.2. Chondrosarcome

3.1.3.2.2.1. La pathologie

Le chondrosarcome est une tumeur mésenchymateuse maligne d'origine cartilagineuse extrêmement rare dans sa localisation au niveau des ATM. En effet, le chondrosarcome de la région de la tête et du cou représente environ 0,1% de tous les néoplasmes de cette région et sa localisation au niveau de l'ATM est encore plus rare (23 cas décrits dans la littérature en 2012 d'après C. Giorgione). Il s'agit d'une tumeur à croissance lente caractérisée par la formation de cartilage, mais pas d'os, par les cellules tumorales. Il

proviendrait de restes cartilagineux embryologiques mais son étiologie reste encore incertaine et sa prise en charge est controversée.

Les signes cliniques sont non caractéristiques, à savoir : gonflement facial unilatéral, obstruction du conduit auditif externe, limitation d'ouverture buccale et douleur ce qui rend le diagnostic compliqué et souvent tardif. Son diagnostic au niveau de l'ATM est quasi-impossible et la ponction à l'aiguille fine fournit souvent des résultats inexacts.

3.1.3.2.2.2. Examens radiologiques (191) :

- OPG : visualisation d'une masse hétérogène volumineuse ;
- TDM : masse volumineuse encapsulée, calcifications floconneuses ;
- IRM : paroi irrégulière et épaisse ; masse hétérogène.



Fig.56 : IRM chondrosarcome (191)

3.1.3.2.2.3. La prise en charge

Le traitement chirurgical par résection de la tumeur est la modalité la plus efficace pour le chondrosarcome. Le point le plus important est d'assurer une marge de sécurité adéquate qui doit être vérifiée d'un point de vue histologique, car on sait que la présence de cellules tumorales résiduelles est une cause importante de récurrence. Il est généralement admis que la radiothérapie doit être utilisée à des fins palliatives dans des cas non résecables ou comme traitement adjuvant en cas de maladie résiduelle plutôt que comme traitement initial. Les facteurs pronostiques du chondrosarcome sont liés à l'étendue de la résection chirurgicale, au grade, à la classification TNM et aux sites d'origine primaire. La cause de décès la plus fréquente est la récurrence et non la métastase (192).

3.1.4. La chondromatose synoviale

3.1.4.1. La pathologie

La chondromatose synoviale est une pathologie rare et bénigne touchant généralement les grosses articulations, sa localisation au niveau de l'ATM reste rare (193). Elle fut décrite pour la première fois au sein de l'ATM par Axhausen (194) en 1933. C'est une arthropathie chronique bénigne d'étiologie inconnue. Malgré le fait qu'elle soit bénigne, elle peut être très invalidante en l'absence d'une prise en charge adaptée (191). Elle résulte d'une métaplasie chondroïde de la membrane synoviale ayant pour résultat la formation intra-articulaire de corps cartilagineux (chondromes) qui se pédiculisent et se détachent au sein de l'ATM. Par la suite, ces chondromes peuvent s'ossifier et devenir des ostéochondromes (193).

Elle est généralement unilatérale mais quelques cas bilatéraux ont été décrits dans la littérature (195). Deux formes ont été décrites : primaire d'étiologie inconnue et secondaire (conséquence d'une arthropathie inflammatoire ou non inflammatoire).

Son évolution est lente et reste longtemps asymptomatique ce qui explique les retards de diagnostic (2-3 ans), de plus son tableau clinique est généralement proche de celui des DCM ce qui peut entraîner un mauvais diagnostic initial. Son évolution est généralement favorable, cependant sa transformation en chondrosarcome a déjà été décrite dans d'autres articulations. Dans leur publication, Massereau et al. (195) ont choisi de classer les symptômes en 4 items :

- syndrome articulaire : douleur à la mastication, LOB, claquement, craquement, ressaut, tonicité des muscles masticateurs, douleur à la phonation ;
- syndrome tumoral : tuméfaction prétragienne, masse indurée à la palpation, crampes musculaires ;
- douleur ;
- céphalées.

Les diagnostics différentiels de la chondromatose synoviale sont : le chondrosarcome synovial (principal diagnostic différentiel à éliminer du fait de son pronostic) ; l'arthrose ; les traumatismes ; l'ostéochondrite disséquante ; la nécrose aseptique épiphysaire ; les arthropathies nerveuses (195).

3.1.4.2. Le bilan d'imagerie

L'imagerie permet la mise en évidence d'un diagnostic présumé, le diagnostic définitif ne pourra être posé qu'après analyse histologique (195).

L'OPG : Ne permet pas toujours la visualisation des nodules. Cependant des signes indirects doivent être recherchés : élargissement de l'interligne articulaire, remaniement des surfaces articulaires, signes d'arthrose.

L'IRM : Examen de référence. Permet la visualisation ainsi que la détermination de la localisation des nodules. Elle permet la visualisation de signes directs (images arrondies hypo-intenses de nodules synoviaux) et de signes indirects de souffrance articulaire (*cf Fig.57 page.88*).

Le TDM : Visualisation de nodules cartilagineux et signes de dégénérescence osseuse.

3.1.4.3. Traitement chirurgical

Le traitement chirurgical consiste en l'ablation des nodules cartilagineux et présente un faible taux de récurrences (193) (195). Bien que le taux de dégénérescence en chondrosarcome synovial soit faible, un taux de récurrences multiples à intervalles courts doit alerter le praticien (197).

Le traitement peut se faire par :

- Arthrotomie par abord pré-auriculaire avec exploration des deux compartiments articulaires (195) (193) : permet l'exérèse des nodules cartilagineux ainsi qu'une synovectomie.
- Arthroscopie : traitement moins invasif mais ne permettant de retirer que les nodules inférieurs à 3mm situés dans l'espace articulaire supérieur (193) (195).
- Combinaison des deux techniques précédemment citées (196).



Fig.57 : Gauche : Nodules d'1cm retirés de l'ATM (193). Milieu : Scanner montrant la présence de nodules dans l'ATM droite (photos des hôpitaux de Paris). Droite : IRM pré-opératoire montrant l'articulation dilatée et contenant de nombreuses petites calcifications (196)



Fig.58 : Fig gauche. Corps étrangers multiples retirés de l'articulation (193) Fig droite. Retrait des calcifications (196)

Les nodules sont ensuite analysés histologiquement ce qui permet la confirmation du diagnostic. Migram (198) a décrit 3 stades de chondromatose synoviale basés sur des critères histologiques :

- Stade 1 : atteinte de la synoviale seule qui est active, aucun chondrome libre dans l'articulation ;
- Stade 2 : phase intermédiaire avec prolifération synoviale et quelques chondromes libres dans l'articulation ;
- Stade 3 : multiples corps d'ostéochondromes sans atteinte synoviale.

Une synovectomie sera réalisée systématiquement dans les stades 1 et 2. Elle peut n'être réalisée dans le stade 3 qu'en cas de récives (195).

3.2. Indications relatives des traitements chirurgicaux

Pour ces pathologies, la chirurgie n'intervient qu'après l'échec des traitements conservateurs adéquats avec persistance de la symptomatologie clinique.

3.2.1. Fractures du condyle

3.2.1.1. La pathologie

Les fractures condyliennes ont une incidence élevée. Elles peuvent être de causes externes ou internes. Les fractures ayant une cause externe sont dues à un traumatisme physique pouvant survenir lors d'un accident de la circulation, de violences, de chute ou au cours de la pratique d'un sport, pour les exemples les plus fréquents. Les causes internes sont : l'ostéomyélite, une tumeur bénigne ou maligne ou encore un spasme musculaire pendant un choc électrique (199).

La fracture du condyle est la plus fréquente des fractures de la mandibule puisqu'elle représente environ 36% de celles-ci et touche généralement plus les hommes que les femmes (200). Cependant, elles sont considérées comme moins fréquentes chez l'enfant que chez l'adulte. En effet, elles représentent 1% des fractures avant l'âge de 5 ans et 5% de 6 à 11 ans (201).

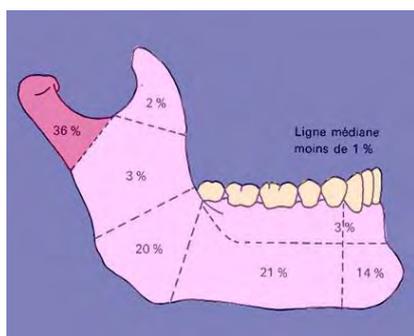


Fig.59 : Fréquence des fractures de la mandibule (200)

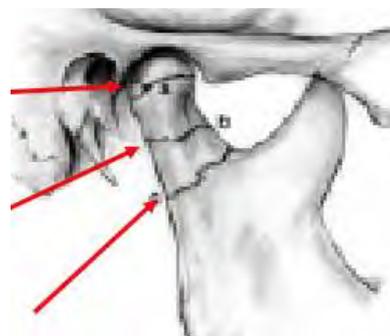


Fig .60 : Les différents types de fractures condyliennes (202)

On en distingue 3 types, par rapport à leur trait de fracture, à savoir : les fractures capitales, sous-condyliennes hautes et sous-condyliennes basses. Elles peuvent également être classifiées par rapport au déplacement, dislocation ou non du fragment fracturé.

Leur diagnostic est réalisé via un examen clinique exo puis endo-buccal. L'examen clinique exo-buccal révèle un(e) : recul du menton, plaie au niveau du menton, douleur des ATM et tuméfaction en regard des ATM. L'examen clinique endo-buccal montre : une limitation de l'ouverture buccale, l'apparition d'un trouble de l'articulé dentaire et une déviation mandibulaire homolatérale à la fracture (200). La complication la plus redoutée est le développement d'une ankylose post-traumatique. Si elle n'est pas traitée et qu'elle survient pendant l'enfance, la fracture condylienne peut entraîner une asymétrie faciale et/ou des douleurs chroniques (203).

3.2.1.2. Bilan d'imagerie

L'examen complémentaire d'imagerie de première intention est l'OPG. En seconde intention, un scanner ou une IRM de l'ATM pourront être prescrits (200).



Fig.61 : OPG montrant une fracture condylienne droite (photo du Dr. Hennequin)

3.2.1.3. La prise en charge

La prise en charge des fractures du condyle peut être conservatrice ou chirurgicale. Son choix dépendra d'un grand nombre de facteurs tels que : l'âge du patient, la localisation de la fracture, le déplacement du fragment ou non, son association ou non avec d'autres fractures de la mandibule, etc. Le traitement conservateur correspond à un traitement dit fonctionnel et le traitement chirurgical à une réduction ouverte suivi d'une fixation interne (199). Le choix du traitement conservateur ou chirurgical n'est pas soumis à consensus (204) même si le traitement fonctionnel semble particulièrement indiqué en cas de fracture capitale, de tête condylienne « broyée » ou chez les enfants de moins de 6 ans ou il devra être adapté en fonction de leur coopération (178).

La prise en charge chirurgicale se fait par voie d'abord pré-auriculaire ou sous angulo-mandibulaire haute, permettant la réduction de la fracture, suivi d'une fixation par plaque d'ostéosynthèse (par exemple TCP® plaque) (202).



Fig.62 : Vue per-opératoire de la fracture avant/après mise en place de la plaque d'ostéosynthèse TCP® et examen radiologique pré et post-opératoire (202)

Elle est généralement plus recommandée pour les fractures sous-condyliennes hautes ou basses. La plupart des équipes semblent traiter les fractures capitales de façon fonctionnelle (204). Le traitement chirurgical est suivi d'une rééducation précoce.

3.2.2. Pathologies articulaires

3.2.2.1. Dégénératives

3.2.2.1.1. L'arthrose

3.2.2.1.1.1. La pathologie

L'arthrose est une pathologie dégénérative non inflammatoire des articulations synoviales atteignant le cartilage articulaire et l'os sous-chondral. Elle est souvent associée à une douleur et un dysfonctionnement au niveau de l'articulation touchée. Sa localisation au niveau des ATM est relativement rare. Comme l'énoncent Nitzan et coll. (206) dans leur publication, « elle se développe lorsque la charge articulaire intrinsèque ou extrinsèque dépasse la capacité d'adaptation de l'articulation en raison de l'insuffisance tissulaire de l'articulation à s'adapter aux exigences fonctionnelles ou para-fonctionnelles. Il en résulte une sclérose osseuse sous-chondrale associée à des modifications destructrices du cartilage articulaire et de l'os sous-jacent, ce qui entraîne une diminution de l'endurance articulaire et la rupture tissulaire. ». Sa survenue est souvent multifactorielle et la présence d'une DCD III préexistante, d'une surcharge occlusale, d'une classe II.2, d'un guide antérieur excessivement fermé, peuvent entraîner son apparition au niveau des ATM en surcharge fonctionnelle. Cette surcharge peut aboutir à une perte ou perforation discale mettant les deux pièces osseuses en contact générant ainsi des lésions osseuses. Les signes cliniques de l'arthrose sont :

- bruit articulaire : crissement ;
- douleur à la palpation de l'ATM +/- ;
- cinématique perturbée, douleur à la contro-latéralité et difficulté d'ouverture.

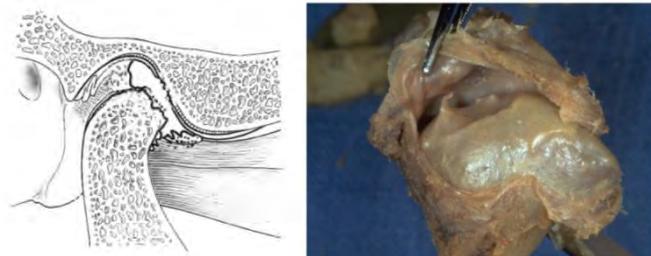


Fig.63 : Gauche : Illustration d'arthrose. Droite : Dissection montrant des lésions dégénératives au niveau du condyle mandibulaire

3.2.2.1.1.2. Bilan d'imagerie

Ces signes cliniques n'étant pas pathognomoniques à l'arthrose, l'imagerie s'avère nécessaire afin de confirmer le diagnostic. L'examen de référence est la tomodensitométrie (TDM) qui permet la mise en évidence d'érosion du contour de la corticale du condyle mandibulaire, d'un kyste sous-chondral, d'une sclérose osseuse, d'ostéophytes (206) de géodes ou encore de calcifications intra-ligamentaires.

3.2.2.1.1.3. La prise en charge

En cas d'échec des traitements conservateurs, une prise en charge chirurgicale pourra être recommandée, elle doit être la moins invasive possible. Bien que généralement couronnée de succès, elle est associée à des risques chirurgicaux et de potentielles séquelles sur le long terme qui pourraient nécessiter des interventions chirurgicales multiples (206). Les techniques chirurgicales pouvant être employées sont les suivantes :

- Arthrocentèse :

Nitzan et Price (208) en 2001 : l'arthrocentèse permet d'éviter la chirurgie correctrice chez 68,4% des patients pour qui la chirurgie est indiquée. Les patients présentent une amélioration considérable de l'ouverture buccale ainsi qu'une diminution significative du dysfonctionnement et de la douleur.

Nitzan et coll. (206) en 2016: la gravité des signes cliniques et radiologiques n'a pas d'effets sur la réponse à l'arthrocentèse. Elle est l'intervention la moins invasive lorsqu'elle est complétée d'une stabilisation occlusale. Taux de réussite de leur étude : 81% (réduction significative de la douleur, du dysfonctionnement et augmentation de l'ouverture buccale) ;

- Arthroscopie lyse et lavage (65) ;
- Arthroscopie opérative : débridement par micro moteur (65) ;
- Injection intra-articulaire de corticoïdes ;
- Condyloplastie (143) : Permet le remodelage de la surface articulaire (23). Elle doit être précédée d'une bonne préparation occlusale avec présence de contacts postérieurs et d'une occlusion bien calée afin de permettre la pérennité du résultat ;
- Chirurgie bi-compartmentale : condyloplastie remodelante associée à une restauration discale (143) ;
- Prothèse de l'ATM pour les cas très avancés (143).

3.2.2.2. L'arthrite

L'arthrite est une atteinte inflammatoire primitive des structures articulaires qui peut engendrer des lésions de types dégénératives (lésions cartilagineuses ou osseuses). Elle peut être d'origine infectieuse ou rhumatologique.

3.2.2.2.1. L'arthrite infectieuse

3.2.2.2.1.1. La pathologie

L'arthrite d'origine infectieuse ou arthrite septique est une infection grave peu décrite pour l'ATM. Son pronostic dépend de la précocité de sa prise en charge, d'où l'importance d'en connaître le diagnostic et la symptomatologie même si elle est peu spécifique.

Ses complications peuvent être redoutables (taux de mortalité de 12% (162)) à savoir : choc septique, embol à distance, ankylose de l'ATM, ostéite condylomandibulaire ou condylotemporale, résorption condylienne post-infectieuse, atteinte parotidienne, atteinte des nerfs crâniens etc. Suite à la pathologie, jusqu'à 75% des patients touchés développent une incapacité fonctionnelle au niveau de l'articulation touchée (209). Elle est généralement bactérienne mais peut également être virale ou mycosique. Son principal mode de contamination est hématogène mais une contamination de proximité (otites à répétitions) ou iatrogène lors d'un geste chirurgical sont également possibles.

Les signes cliniques de l'arthrite sont : douleur de l'ATM, trismus, trouble de l'articulé dentaire, gonflement de l'ATM (inconstant) +/- signes infectieux locaux ou généraux. Malheureusement ces signes sont non spécifiques et peuvent entraîner une erreur de diagnostic et orienter le praticien vers d'autres pathologies articulaires comme une DCM, une pathologie rhumatismale (polyarthrite rhumatoïde par exemple), une chondromatose synoviale ou encore une fracture condylienne (210) (211).

3.2.2.2.1.2. Bilan d'imagerie

Le diagnostic ne doit cependant pas reposer uniquement sur l'examen clinique et le praticien peut s'aider d'examen complémentaires comme :

l'IRM en T2 : Permet l'évaluation de l'épanchement intra-articulaire (par visualisation de l'élargissement de l'espace articulaire), de l'extension aux tissus périphériques et de l'atteinte discale.

L'OPG : Peut apporter des informations quant à l'étiologie.

L'examen scanographique.

Malgré tout, l'examen complémentaire le plus pathognomonique à cette pathologie est le prélèvement intra-articulaire de liquide synovial permettant la mise en évidence de micro-organismes. Ce prélèvement permet la réalisation d'un antibiogramme et l'administration d'un antibiotique adapté. Un drainage de l'ATM est également réalisé permettant la guérison complète (162) (210).

3.2.2.2.2. Prise en charge chirurgicale

Aucun consensus clair n'a été atteint sur la prise en charge de l'arthrite septique de l'ATM, on retiendra cependant la nécessité de réaliser un bon drainage, la prise d'antibiotiques et l'immobilisation de l'articulation (209). La prise en charge consiste donc en la réalisation d'un drainage chirurgical suivi d'une antibiothérapie (la céphalosporine de deuxième ou de troisième génération ou le métronidazole sont souvent utilisés) d'abord à large spectre puis ciblée en fonction des résultats de l'analyse réalisée à partir du liquide de drainage (162) (209).

Le drainage peut être réalisé par :

- aspiration à l'aiguille ;
- arthrocentèse ou arthroscopie sous anesthésie locale suivie d'une antibiothérapie.

L'ATM peut être irriguée une à trois fois par semaine jusqu'à ce que la phase aiguë soit passée. Le but de l'arthrocentèse est de soulager la douleur, dégager le milieu inflammatoire, éviter les adhérences provoquées par le pus ainsi qu'éviter la destruction osseuse. Elle doit être réalisée à faible pression car une pression trop importante peut contribuer à diffuser l'infection (en infra-temporal par exemple) (209) ;



Fig.64 : Prélèvement du liquide intra-articulaire gris clair ou jaune, trouble ou semi-transparent et visqueux (209)

- Arthrotomie

L'arthrotomie est réalisée si les patients ne montrent pas de signes d'améliorations malgré les lavages articulaires et la prise d'antibiotiques. Elle permet le drainage à ciel ouvert de l'articulation, suivi de la mise en place d'un drain et le lavage articulaire avec une solution de Ringer Lactate par exemple (209). Une physiothérapie avec exercices d'ouverture buccale permet l'amélioration de la cinématique mandibulaire une fois la pathologie infectieuse traitée.

Cai et al. (209), dans leur étude sur 40 patients, n'ont remarqué aucune récurrence de l'arthrite septique au cours de leur période de suivi (durée moyenne du suivi 5,2 ans) bien que 11 de leurs patients aient présenté des séquelles.

3.2.2.2.3. L'arthrite systémique

3.2.2.2.3.1. La pathologie

L'arthrite systémique est une inflammation des articulations causée par une pathologie systémique inflammatoire généralisée. Elle entraîne des douleurs et/ou des changements structurels de l'ATM (32).

Les pathologies systémiques impliquées sont les suivantes :

- **polyarthrite rhumatoïde** : l'atteinte condylienne peut entraîner une ankylose ou une diminution de la hauteur condylienne ;
- **arthrite juvénile idiopathique** : atteinte bilatérale des ATM avec altération cartilagineuse et destruction condylienne entraînant une perte de la capacité de croissance mandibulaire dans le sens vertical et antéro-postérieur ;
- **spondylarthrite** ;
- **goutte** : touche rarement les ATM, entraîne une accumulation d'acide urique au sein de l'articulation ;
- **chondrocalcinose/pseudo-goutte** : touche principalement les hommes entre 50 et 60 ans, se manifeste par l'apparition d'une douleur et de crissements quasi-simultanés causés par l'accumulation de cristaux de pyrophosphate de calcium dans le cartilage articulaire, le liquide et la membrane synoviale ;
- **pathologies auto-immunes** ;
- **pathologies du tissu conjonctif mixte.**

3.2.2.2.3.2. Bilan d'imagerie

La prévalence de l'atteinte des ATM est très hétérogène, l'IRM est l'examen clé car elle permet d'évaluer à la fois les dégâts structuraux et l'activité de l'atteinte de l'ATM.

3.2.2.2.3.3. La prise en charge

La prise en charge est généralement médicamenteuse et est réalisée par le rhumatologue qui suit le patient. Cependant, dans certains cas, une chirurgie de l'ATM peut être nécessaire afin de traiter les conséquences articulaires de la pathologie.

C'est le cas par exemple de la polyarthrite rhumatoïde qui peut aboutir à la mise en place d'une prothèse de l'ATM ou de la chondrocalcinose qui nécessite l'exérèse des calcifications intra-articulaires de façon similaire à la chondromatose synoviale.

3.2.2.3. Lyse du condyle/résorption condylienne idiopathique

3.2.2.3.1. La pathologie

La résorption condylienne idiopathique a été signalée pour la première fois par Burke (212) en 1961 qui la décrit comme une hypoplasie condylienne acquise. Elle fut distinguée de l'aplasie ou de l'hypoplasie condylienne congénitale en 1977 (139). Il s'agit d'une pathologie mal connue que l'on peut retrouver également sous le nom de condylolyse idiopathique, atrophie condylienne ou nécrose avasculaire. Elle altère progressivement la forme et la masse du condyle mandibulaire et peut toucher celui-ci jusqu'à l'encoche sigmoïde. Le processus de résorption peut varier entre le stade actif et inactif (139). Elle est presque toujours bilatérale et atteint principalement les jeunes femmes (ratio de 9 femmes pour 1 homme) entre 15 et 40 ans avec un pic à l'adolescence. Bien que la pathogénèse de

cette affection ne soit pas encore comprise, sa prépondérance féminine a donné naissance à une théorie de médiation hormonale par l'œstrogène. Elle peut également être associée, entre autres, à la polyarthrite rhumatoïde, le lupus érythémateux systémique, l'utilisation de stéroïdes (injection de cortisone en intra-articulaire), aux traumatismes, au syndrome de Sjögren, à un traitement orthodontique ou encore à une chirurgie orthognatique. De Bont et Stegenga (213) ont subdivisé la résorption condylienne en forme primitive (idiopathique) et secondaire (si présence de facteurs prédisposants), cependant aucun évènement précipitant n'a été identifié (32) (81) (139) (214) (215).

Le diagnostic de résorption condylienne idiopathique doit être suspecté chez les patients présentant une béance acquise et progressive avec apparition ou augmentation d'une classe II squelettique. Cela peut entraîner une déformation progressive du visage, un dysfonctionnement des ATM ou encore des douleurs des ATM (139) (214). Le diagnostic clinique repose cependant sur un examen complet avec historique médical complet, examen clinique, photographies, modèles dentaires, examens radiographiques (panoramique dentaire, céphalométrie, IRM et scintigraphie squelettique au méthylène diphosphonate de technétium 99m qui permet d'identifier le caractère actif ou inactif de la pathologie) (215). Les diagnostics différentiels sont : le remodelage condylien, l'hypoplasie et l'aplasie condylienne (139).

3.2.2.3.2. La prise en charge chirurgicale

La gestion de cette pathologie est controversée. Une prise en charge chirurgicale par chirurgie orthognatique, permettant la correction de la dysmorphose, associée ou non à de l'orthodontie, est souvent retrouvée dans la littérature mais présente un fort taux de récurrence. Cette chirurgie n'est pratiquée qu'en cas d'inactivité de la pathologie mais peut induire sa réactivation. Huang et al. (215) dans leur étude rétrospective énoncent d'ailleurs un taux de complications (comprenant récurrence de la résorption et apparition de DCM) de 45% qui est loin d'être satisfaisant. De façon générale, la littérature énonce un taux de récurrences important après chirurgie orthognatique seule. Arnett et Tamborello (216) ont réussi à obtenir des résultats stables sur le long terme en précédant la chirurgie du port d'une gouttière de stabilisation et de la prise d'anti-inflammatoire.

La prise en charge chirurgicale par condylectomie et reconstruction par greffe costochondrale ou matériaux alloplastiques est également pratiquée et semble présenter des résultats plus stables sur le long terme (139) (215).

3.2.3. Troubles temporo-mandibulaires

3.2.3.1. Désunions condylo-discales

3.2.3.1.1. DCD II

3.2.3.1.1.1. La pathologie

La DCD de grade II ou désunion condylo-discale réductible se caractérise par la désunion du disque articulaire bouche fermée et une récupération de celui-ci bouche ouverte. Les signes cliniques retrouvés sont :

- claquement à l'ouverture : très perceptible, +/- tardif ;
- claquement à la fermeture : plus difficile à mettre en évidence ;
- cinématique mandibulaire : trajet en baïonnette ;
- douloureuse ou non

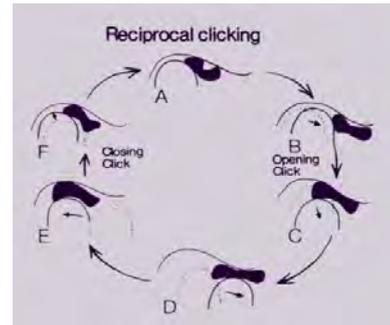


Fig.65 : Illustration de la DCD II

3.2.3.1.1.2. Imagerie

L'IRM en phase T1 permet d'objectiver le déplacement discal bouche fermée et sa recapture bouche ouverte. On peut comparer le disque à un « papillon noir ».

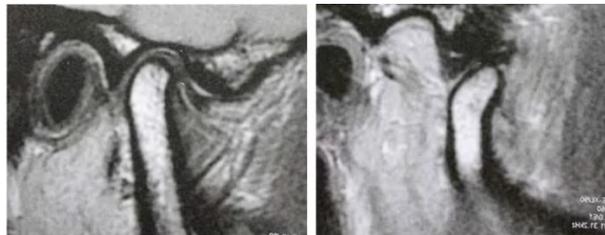


Fig.66 : IRM d'une DCD II montrant le disque articulaire désuni bouche fermée et recapté bouche ouverte. (photos du Dr. Hennequin)

3.2.3.1.1.3. Prise en charge chirurgicale

La prise en charge chirurgicale n'intervient qu'en dernier recours après échec des traitements conservateurs et la persistance de douleur importante. Les traitements chirurgicaux possibles sont :

- l'arthrocentèse : donne des résultats fiables et efficaces (98), elle n'a aucune action sur le positionnement discal ;
- l'arthroscopie lyse et lavage : tout comme l'arthrocentèse elle donne des résultats fiables et efficaces (98) sans agir sur le positionnement du disque ;
- l'arthroscopie opérative : repositionnement discal ;

- la condylotomie simple : Pour Hall (88) en 1997, les résultats sont satisfaisants avec amélioration de la symptomatologie clinique et réduction discale grâce à l'augmentation de l'espace interarticulaire ;
- la condylotomie modifiée : Pour Hall et al. (92), cette technique est efficace pour traiter la douleur ainsi que pour ralentir, voire dans certains cas, inverser la progression du dérangement interne. Cependant, environ 4% des patients présentent une douleur résiduelle après condylotomie modifiée nécessitant une ré intervention ;
- discectomie partielle ou totale avec ou sans remplacement ;
- repositionnement du disque avec recontournement du condyle.

3.2.3.1.2. Désunion condylo discale (DCD) de grade III ou luxation discale irréductible

3.2.3.1.2.1. La pathologie

La DCD de grade III peut être aiguë ou chronique. Elle se caractérise par la luxation du disque en avant du condyle bouche ouverte et bouche fermée. Les signes subjectifs de la DCD III aiguë sont : l'apparition d'une douleur importante, soudaine, spontanée, majorée par la mastication et la palpation au niveau de l'ATM. Les signes objectifs sont une LOB, une déviation homolatérale de la mandibule pendant l'ouverture buccale (si disque luxé en avant), une absence de translation et l'absence de bruit au niveau de l'ATM.

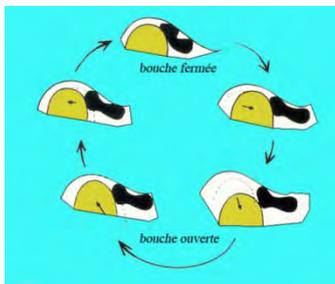


Fig.67 : Illustration de la désunion discale bouche ouverte et bouche fermée

Si la DCD III aiguë n'est pas prise en charge rapidement (au bout de 4 à 5 semaines), elle évolue en DCD III chronique. Son évolution dans le temps est spontanément favorable en termes d'ouverture buccale et de douleur. Progressivement, le disque va être poussé en avant permettant alors l'amélioration de la gamme des mouvements mandibulaires (207).

3.2.3.1.2.2. Imagerie

L'IRM permet la confirmation du diagnostic de DCD III. Elle se réalise en phase T1 et permet de voir la position du disque. Celui-ci est luxé :

- en avant et à l'intérieur dans 75% des cas ;
- en avant dans 20% des cas ;
- à l'extérieur dans 5% des cas.

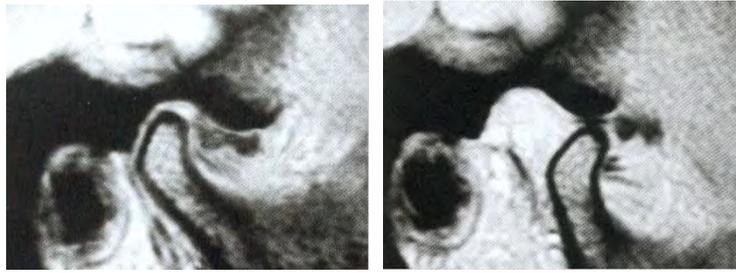


Fig.68 : Gauche : IRM bouche fermée. Droite : IRM bouche ouverte (Photos du Dr.Hennequin)

3.2.3.1.2.3. La prise en charge

La prise en charge chirurgicale n'intervient qu'en cas d'échec du traitement conservateur avec persistance de douleur intense et/ou d'altération importante de la cinématique mandibulaire (207) (217). Au cours du temps, de nombreuses techniques chirurgicales ont été proposées pour le traitement des déplacements discaux non réductifs. De nos jours, la littérature s'accorde sur le fait que le traitement chirurgical initial doit être le moins invasif possible. Les options thérapeutiques sont donc :

- Chirurgies minimalement invasives :
 - Arthrocentèse :

De nombreux auteurs soulignent les très bons résultats de l'arthrocentèse sur la symptomatologie des DCD III (diminution de la douleur, ouverture buccale ect.) bien qu'elle ne permette pas l'amélioration de la position du disque articulaire (34) (48) (98) (218). Etant la procédure la moins invasive elle est souvent recommandé comme le traitement chirurgical à réaliser en première intention après l'échec des traitements conservateurs (48).

- Arthroscopie lyse et lavage :

Elle présente un taux de réussite similaire à celui de l'arthrocentèse mais certains auteurs la préfèrent car elle permet la visualisation de l'articulation et donc, dans certains cas, un diagnostic supplémentaire (42) (219). Tout comme l'arthrocentèse elle ne permet pas l'amélioration de la position du disque malgré le succès clinique qu'elle rencontre. Succès qui reste élevé au long terme (48). Elle est indiquée en première ou deuxième intention après l'échec des traitements conservateurs.

- Arthroscopie opérative :

Il s'agit des techniques arthroscopiques permettant le repositionnement du disque articulaire ou la cautérisation postérieure avec libération antérieure par exemple. Ces techniques sont extrêmement complexes et la littérature s'accorde sur le fait que les résultats en termes d'ouverture buccale, douleur et cinématique mandibulaire sont similaires à l'arthroscopie lyse et lavage (49) (65). Cette option thérapeutique est donc très peu utilisée.

➤ Chirurgies à ciel ouvert :

Les chirurgies à ciel ouvert sont pratiquées en dernier recours après échec des techniques de lavage articulaire. Il s'agit de :

- condylectomie haute ;
- condylotomie ;
- éminectomie (220) ;
- discectomie partielle ou totale avec ou sans remplacement ;
- repositionnement du disque avec recontournement du condyle.

3.2.4. Adhérences/adhésions

3.2.4.1. La pathologie

Les adhérences fibreuses de l'ATM se retrouvent principalement dans le compartiment supérieur. En résulte une limitation des mouvements du complexe condylo-discal et donc de la cinématique mandibulaire. Elles peuvent être secondaires à une inflammation de l'articulation due à un traumatisme direct, une charge excessive ou encore une maladie systémique telle que la polyarthrite. De plus, ces adhésions sont généralement associées à des troubles du disque articulaire (32).

3.2.4.2. Prise en charge chirurgicale

- arthroscopie lyse et lavage ;
- arthrocentèse.

3.2.5. Disque ancré

3.2.5.1. La pathologie

Le disque ancré est une pathologie entraînant l'apparition soudaine d'une LOB extrême (comprise entre 10 et-30mm) avec une latéro déviation de la mandibule du côté atteint. Il n'y a habituellement pas de douleur articulaire ou musculaire exceptée lors de l'ouverture buccale forcée. Sa survenue est soudaine, sans élément déclencheur apparent et sans antécédent de bruit articulaire. L'histoire naturelle de la pathologie permet d'en faire le diagnostic différentiel avec la DCD III (78) (207) (217). Le disque peut s'ancrer sur une ATM normale, sans présence de lésion interne. De plus, l'imagerie par IRM permet d'objectiver que le disque est « normal » (ni déplacé, ni déformé) mais qu'il semble être « coincé/ancré » au niveau de la cavité glénoïde ou du tubercule temporal empêchant la translation du condyle qui reste sous le disque (207) (217).

Les diagnostics différentiels du disque ancré sont : l'ankylose, l'ostéoarthrose et la DCD III (207).

Le terme de « phénomène du disque ancré » fut inventé par Nitzan et Marmary (207) pour décrire le processus du disque collé aux surfaces articulaires temporales comme une entité distincte du groupe des dérangements internes de l'ATM. Plusieurs hypothèses quant à l'étiologie de cette pathologie ont été proposées puis réfutées au cours du temps : présence d'adhérences fibreuses, effet ventouse par pression négative, dégradation de l'acide hyaluronique réduisant la lubrification de l'ATM. Cependant, bien que non valides si considérées seules, l'association de ces différentes étiologies est possible pour la pathogénèse du disque ancré (77) (217).

Nitzan et coll. (217) ont émis l'hypothèse selon laquelle « l'incapacité du disque à coulisser le long de l'éminence temporale serait le résultat d'adhérence physique du disque vers la fosse, évènement à prévoir lorsque la lubrification de l'ATM est compromise. Cette force d'adhérence entre le disque articulaire élastique et la cavité glénoïde rigide serait tellement forte qu'une séparation forcée pourrait causer des dommages aux surfaces ».

3.2.5.2. Prise en charge

L'approche thérapeutique initiale se compose de relaxants musculaires, d'anti-inflammatoires et d'une gouttière de libération occlusale. La physiothérapie n'a montré qu'une amélioration négligeable sur les patients atteints de cette pathologie et contribuerait même à une augmentation significative de la douleur et du dysfonctionnement à long terme. Malheureusement, ce traitement n'est efficace que sur une minorité des patients et dans 90% des cas, le lavage articulaire par arthrocentèse ou arthroscopie lyse et lavage sera nécessaire (207). Celui-ci permet le rétablissement rapide d'une ouverture buccale normale. De nombreux auteurs ont montré l'efficacité du lavage articulaire du compartiment supérieur de l'ATM pour le traitement des disques ancrés (78). Nitzan et coll. (206) énoncent un taux de réussite de l'arthrocentèse de 100% pour le traitement des disques ancrés.

Le lavage articulaire est suivi du port d'une gouttière occlusale 24h sur 24h pendant 7 à 10 jours puis uniquement la nuit pendant 20 jours. La physiothérapie est également indiquée en postopératoire afin d'optimiser le traitement. Le processus de guérison prend un peu plus de temps chez les patients de plus de 40 ans (207). Le taux de récurrence des disques ancrés est très faible. Le phénomène qui empêche le ré-ancrage du disque n'est pas connu (217).

3.2.6. Luxation de l'ATM

3.2.6.1. La pathologie

La luxation de l'articulation temporo-mandibulaire (ATM) est une affection rare qui peut être aiguë ou chronique. La dislocation aiguë de l'ATM est fréquente dans la pratique clinique et peut être gérée facilement par réduction manuelle. La dislocation récurrente chronique de l'ATM est une situation difficile à gérer (221). L'ATM est dite luxée lorsque le complexe condylo-discal sort en dehors des limites anatomiques de l'ATM et plus généralement en avant du processus zygomatique (222).

Le diagnostic est assez facile et repose sur les signes cliniques qui sont (117) :

- blocage du patient bouche ouverte ;
- salivation excessive ;
- dépression de la peau au niveau pré-auriculaire ;
- spasme des muscles masticateurs ;
- douleur de l'ATM +++ si luxation aiguë ; peu associée à la luxation chronique (221).



Fig.69 : Signes cliniques de la luxation aiguë de l'ATM (schéma du Dr. Hennequin)



Fig.70 : Signes cliniques de la luxation chronique de l'ATM (schéma du Dr. Hennequin)

La luxation de l'ATM, lorsqu'elle est récurrente, peut avoir des répercussions sur la qualité de vie du patient le rendant anxieux par peur de se luxer et de rester bloqué bouche ouverte à tout moment.

3.2.6.2. La prise en charge

Nous nous sommes concentrés sur le traitement des luxations chroniques récurrentes et/ou chroniques prolongées de l'ATM pour lesquelles le traitement chirurgical peut être indiqué.

De nombreuses techniques de traitement sont proposées dans la littérature. Une étude menée par Almeida et coll. (222) en 2016 énonce qu'il n'existe pas encore de consensus sur l'option thérapeutique la plus efficace pour le traitement des luxations chroniques et récurrentes de l'ATM. Malgré leur étude de la littérature, il ne leur a pas été possible de déterminer quelles options thérapeutiques permettraient le traitement au long terme de la luxation récurrente de l'ATM. Pour eux le traitement des luxations de l'ATM peut se diviser en traitement temporaire ou définitif. Le traitement temporaire correspond à la réduction manuelle de la luxation. Il est dit temporaire car pour les luxations récurrentes cela n'empêche pas la récurrence. Les traitements définitifs quant à eux peuvent se diviser en traitements conservateurs et chirurgicaux. Nous avons sélectionné ci-dessous quelques thérapeutiques retrouvées dans la littérature mais cette liste n'est pas exhaustive.

3.2.6.2.1. Traitements chirurgicaux

Le traitement chirurgical n'intervient qu'après l'échec des traitements conservateurs. Le choix de la technique chirurgicale dépend des caractéristiques du patient, de l'expérience de l'opérateur et du rapport bénéfice/risque (117). Schématiquement, il existe deux types de traitements chirurgicaux pour les luxations de l'ATM. Ceux qui permettent l'augmentation de l'éminence temporale ou la création d'un obstacle au condyle mandibulaire et ceux qui retirent l'éminence temporale afin de permettre la libre circulation du condyle mandibulaire (119).

3.2.6.2.1.1. Chirurgies à ciel ouvert – liste non exhaustive

- Ostéotomie oblique de l'arcade zygomatique : butée de Dautrey (*cf page. 55*) ;
- Augmentation de la hauteur de l'arcade zygomatique avec de l'os autogène, du cartilage, de l'hydroxyapatite ou des implants alloplastiques (*cf page. 57*) ;
- Résection du condyle mandibulaire : condylectomie (*cf page. 45*) ;
- Eminectomie de Myrhaug (*cf page. 54*) ;
- Condylotomie (*cf page. 46*) ;
- Myotomie des muscles latéraux ;
- Scarification du tendon du muscle ptérygoïdien médial et de la capsule articulaire.

3.2.6.2.1.2. Chirurgies arthroscopiques – liste non exhaustive

- Implantation de mini-vis :

Cette technique correspond à l'implantation d'une mini-vis en titane de 20mm au niveau de la partie la plus proéminente de l'éminence temporale par arthroscopie. Elle se réalise sous anesthésie locale ce qui permet de vérifier la bonne position de la mini-vis par fluoroscopie et par mobilisation active de la mandibule par le patient.

Il s'agit d'une technique sûre et réversible permettant l'amélioration immédiate des symptômes cliniques et en particulier de la douleur. La perte de l'implant est rare. Si la luxation est bilatérale, les auteurs réalisent l'implantation de la vis du côté ayant tendance à se luxer le plus, l'implantation d'une vis de l'autre côté ne se fera que si la luxation récidive. D'autres études avec un échantillon plus grand sont nécessaires pour apprécier cette technique comme modalité acceptable pour l'avenir (223) ;

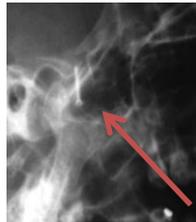


Fig.71 : Radiographie objectivant la position de la vis bouche ouverte (223)

- Eminoplastie arthroscopique de Ségami (*cf page. 35*) ;
- Arthroscopie électrothermique capsulorrhaphy (*cf page. 32*).

3.2.6.2.1.3. Traitement par injections

- Injection de solution sclérosante (*cf page. 43*) ;
- Injection de sang autologue dans l'ATM (*cf page. 43*) ;
- Injection de toxine botulique : l'injection de toxine botulique de type A14 en intra-musculaire (224) pour les dislocations récurrentes secondaires à une hyperactivité musculaire semble être une thérapeutique simple et efficace.

3.2.7. Atteinte synoviale – la synovite

3.2.7.1. La pathologie

La synovite correspond à une hyperactivité synoviale inflammatoire en réaction à une inflammation de l'articulation due à un traumatisme (choc, microtrauma). Elle se manifeste par une douleur spontanée au niveau de l'ATM accentuée par la fonction. La diduction du côté homolatéral est douloureuse ainsi que la palpation de l'ATM bouche ouverte (12).

3.2.7.2. Prise en charge

La prise en charge est conservatrice, le plus souvent par la prescription d'AINS pendant 2 à 3 semaines. Dans de rares cas, l'arthroscopie ou l'arthrocentèse peut être indiquée (10).

Conclusion

L'articulation temporo-mandibulaire peut être le siège de multiples pathologies, plus ou moins rares, pouvant avoir un retentissement sur la qualité de vie du patient. Il est important de réaliser un diagnostic précis de ces pathologies afin de pouvoir mettre en œuvre la meilleure prise en charge possible. Celle-ci suit un gradient thérapeutique, le praticien devant réaliser une prise en charge initiale non invasive et réversible pouvant faire appel à différentes spécialités médicales ou paramédicales. Ce n'est qu'en cas d'échec des thérapeutiques non invasives que les autres traitements seront envisagés sur les pathologies articulaires de l'ATM.

La chirurgie ouverte intra-articulaire de l'ATM fut très rependue par le passé malgré des résultats cliniques parfois catastrophiques (ex : prothèses alloplastiques en Vitek-Kent®). Bien que les résultats des chirurgies ouvertes semblent meilleurs aujourd'hui, les complications qu'elles engendrent ne doivent pas être négligées.

De nos jours, grâce au développement de l'arthrocentèse et de l'arthroscopie, le recours à ces chirurgies est rare. En effet, ces thérapeutiques moins invasives présentent un taux de succès élevé et permettent de traiter les DCM les plus courants avec des complications généralement bénignes et transitoires.

*Vu, le Président
du Jury*



Vu, le directeur de thèse
Dr. Florent Destruhaut



Liste des abréviations :

- AINS : Anti-inflammatoires non stéroïdiens
- ALL : Arthroscopie lyse et lavage
- ATM : Articulation temporo-mandibulaire
- BC : Bifidité condylienne
- CBCT : Cone Beam Computed Tomography
- DAM : Dysfonction de l'appareil manducateur
- DCD : Désunion condylo-discale
- DCM : Dysfonctionnements cranio-mandibulaires
- DTM : Désordres temporo-mandibulaire
- DVO : Dimension verticale d'occlusion
- EVA : Echelle visuelle analogique
- IRM : Imagerie par résonance magnétique
- LOB : Limitation d'ouverture buccale
- OB : Ouverture buccale
- OIM : Occlusion d'intercuspidation maximale
- OPG : Orthopantomogramme
- ORC : Occlusion de relation centrée
- RA : Récessus antérieur
- RP : Récessus postérieur
- SADAM : Syndrome algo-dysfonctionnel de l'appareil manducateur
- SCOM : Sterno-cleïdo-mastoïdien
- SFSCMFCO : Société Française de Stomatologie, de Chirurgie Maxillo-Faciale et de Chirurgie Orale
- ZI : Zone intermédiaire

Bibliographie

1. Anatomie clinique, tome 2. VG Librairies.
2. Latin Q. Anatomie. [3], ORL - **Pierre Bonfils, Jean-Marc Chevallier** - Lavoisier.
3. **Dragaud J, Vinkka-Puhakka H.** L'articulation temporo-mandibulaire. 28 févr 2008;
4. Nice Anatomie. Bases anatomiques de l'articulation temporo-mandibulaire (ATM). 2012.
5. L'articulation temporomandibulaire [Internet]. [cité 28 sept 2016]. Disponible sur: <http://manconir.free.fr/1ere%20annee%20ortho/Phonation/EI%20Haddioui/ATM.%20TEXTE.doc.pdf>
6. **Hebting JM, Ferrand G.** anatomie de l'ATM kinésithérapie de la face du crâne et du cou - Elsevier.
7. **Carpentier P.** Les articulations temporo-mandibulaires.
8. **Wadhwa S, Kapila S.** TMJ Disorders: Future Innovations in Diagnostics and Therapeutics. J Dent Educ. août 2008;72(8):930-47.
9. **Stricker M, Simon E.** Chirurgie de l'articulation temporomandibulaire et sa rééducation. 2011;
10. **Gola R, Cheynet F, Richard O, Guyot L.** Faut-il opérer les syndromes algo-dysfonctionnels de l'appareil manducateur (SADAM)? 2005;4(3):30-41.
11. **Chossegros C, Guyot L, Richard O, Cheynet F, Rougé P, Mantout B, et al.** Arthroscopie de l'articulation temporo-mandibulaire. 22 févr 2008;106(4):216-29.
12. **Dargaud J, Vinkka-Puhakka H.** L'articulation temporo-mandibulaire. Morphologie. avr 2004;88(280):3-12.
13. **Platzter W, Spitzer G.** Atlas de poche d'anatomie. Paris, France: Flammarion Médecine-Sciences, DL 2006; 2006.
14. **Choi K-Y, Yang J-D, Chung H-Y, Cho B-C.** Current Concepts in the Mandibular Condyle Fracture Management Part I: Overview of Condylar Fracture. Arch Plast Surg. juill 2012;39(4):291-300.
15. **Bonnefoy C, Chikhani L, Dichamp J.** Anatomie descriptive et fonctionnelle de l'articulation temporo-mandibulaire. Actual Odontostomatol. oct 2013;(265):4-18.
16. **Berthelot J-M.** Syndrome SADAM (syndrome algo-dysfonctionnel de l'articulation temporo-mandibulaire). Rev Rhum Monogr. févr 2013;80(1):2-6.
17. **Gaoussou T.** Vascularisation artérielle du condyle mandibulaire. 52ème congrès de la SFSCMFCO; 2016 oct; Lyon.
18. **Dargaud J, Vinkka-Puhakka H, Cotton F, Corso M, Bruy J, Vialle B.** Étude de l'articulation temporomandibulaire.
19. **Dimitroulis G.** Temporomandibular joint surgery: what does it mean to the dental practitioner?: Temporomandibular joint surgery. Aust Dent J. sept 2011;56(3):257-64.
20. **Al-Moraissi EA.** Arthroscopy versus arthrocentesis in the management of internal derangement of the temporomandibular joint: a systematic review and meta-analysis. Int J Oral Maxillofac Surg. janv 2015;44(1):104-12.
21. **Anissa A.** TMJ disk displacements: diagnostic approach and current treatments. ResearchGate. 1 janv 2012;(41):139-52.
22. **Kohaut J-C.** Dysfonctions de l'appareil manducateur: incertitudes scientifiques et constatations cliniques. Int Orthod. mars 2006;4(1):5-15.
23. **Poirier F, Blanchereau C, Francfort E, Agostini P, Petavy A, Khorshid M, et al.** Prise en charge chirurgicale de l'articulation temporomandibulaire: à propos de 94 cas. Rev Stomatol Chir Maxillofac. 1 déc 2006;107(6):436-40.
24. **De Boever JA, Nilner M, Orthlieb J., Steenks M.** Recommendations for examination, diagnosis, management of patients with temporomandibular joint disorders and orofacial pain. 2007;
25. **Torres DE, McCain JP.** Arthroscopic electrothermal capsulorrhaphy for the treatment of recurrent temporomandibular joint dislocation. Int J Oral Maxillofac Surg. juin 2012;41(6):681-9.
26. **Cheyne F.** ATM, manducation et ventilation. 2016;117(4):199-206.
27. **Gallucci A, Graillon N, Foletti JM, Chossegros C, Cheynet F.** Malformations congénitales des articulations temporo-mandibulaires et des branches mandibulaires : quand greffer ? Quand distraquer ? Revue de Stomatologie, de Chirurgie Maxillo-faciale et de Chirurgie Orle, 117(4), 240-244. 2016.
28. **Fleiter B.** Algies et troubles fonctionnels de l'articulation temporomandibulaire. oct 2007;124.
29. **Silva PA da, Lopes MT de FF, Freire FS, Silva PA da, Lopes MT de FF, Freire FS.** A prospective study of 138 arthroscopies of the temporomandibular joint. Braz J Otorhinolaryngol. août 2015;81(4):352-7.
30. test de Krogh-poulsen.
31. **Cretal T.** dysfonction de l'appareil manducateur: de l'examen clinique au diagnostic entre sensibilité et spécificité. [Toulouse]: Toulouse 3- faculté de chirurgie dentaire; 2016.
32. **Peck CC, Goulet J-P, Lobbezoo F, Schiffman EL, Alstergren P, Anderson GC, et al.** Expanding the taxonomy of the diagnostic criteria for temporomandibular disorders. J Oral Rehabil. janv 2014;41(1):2-23.
33. **Foletti JM, Cheynet F, Graillon N, Guyot L, Chossegros C.** [TMJ arthroscopy. A review]. Rev Stomatol Chir Maxillo-Faciale Chir Orale. sept 2016;117(4):273-9.
34. **Nitzan DW, Dolwick M., Martinez G.** Temporomandibular joint arthrocentesis: A simplified treatment for severe, limited mouth opening. J Oral Maxillofac Surg. 1991;49(11):1163-7.
35. Current thinking in TMJ management [Internet]. [cité 3 mars 2016].
36. **Kurita K, Westesson P-L, Yuasa H, Toyama M, Machida J, Ogi N.** Natural Course of Untreated Symptomatic Temporomandibular Joint Disc Displacement without Reduction. J Dent Res. 1 févr 1998;77(2):361-5.
37. **Lundh H, Westesson P-L, Eriksson L, Brooks SL.** Temporomandibular joint disk displacement without reduction. Oral Surg Oral Med Oral Pathol. juin 1992;73(6):655-8.
38. **Orthlieb J.** Gouitières occlusales : indications dans les dysfonctions Temporo-Mandibulaires .Recommandations de bonne pratique. 52 ème congrès de la SFSCMFCO; 2016 oct; Lyon.
39. **Breton-Torres I, Trichot S, Yachouh J, Jammet P.** Dysfonction de l'appareil manducateur : approches rééducative et posturale. Rev Stomatol Chir Maxillo-Faciale Chir Orale. sept 2016;117(4):217-22.
40. **Silva PA da, Lopes MT de FF, Freire FS, Silva PA da, Lopes MT de FF, Freire FS.** A prospective study of 138 arthroscopies of the temporomandibular joint. Braz J Otorhinolaryngol. août 2015;81(4):352-7.
41. Arthroscopic surgery of the temporomandibular joint: Treatment of internal derangement with persistent closed lock

42. **Ahmed N, Andrew, Sidebottom, Mary O'connor, Hui ling kerr.** Prospective outcome assessment of the therapeutic benefits of arthroscopy and arthrocentesis of the temporomandibular joint. *Janv 2012*; Disponible sur: <https://www.sciencedirect-com.docadis.ups-tlse.fr/science/article/pii/S0266435612000095>
43. **Undt G, Murakami K-I, Rasse M, Ewers R.** Open versus arthroscopic surgery for internal derangement of the temporomandibular joint: A retrospective study comparing two centres' results using the Jaw Pain and Function Questionnaire. *J Cranio-Maxillofac Surg.* juin 2006;34(4):234-41.
44. **Tozoglu S, Al-Belasy FA, Dolwick MF.** A review of techniques of lysis and lavage of the TMJ. *Br J Oral Maxillofac Surg.* juin 2011;49(4):302-9.
45. **Dimitroulis G.** A review of 56 cases of chronic closed lock treated with temporomandibular joint arthroscopy. *J Oral Maxillofac Surg.* mai 2002;60(5):519-24.
46. **McCain JP, de la Rua H, LeBlanc WG.** Puncture technique and portals of entry for diagnostic and operative arthroscopy of the temporomandibular joint. *Arthrosc J Arthrosc Relat Surg.* juin 1991;7(2):221-32.
47. **Ohnishi M.** Arthroscopy and arthroscopic surgery of the temporomandibular joint (T.M.J.). *Rev Stomatol Chir Maxillofac.* 1990 1989;91(2):143-50.
48. **Murakami K, Segami N, Okamoto M, Yamamura I, Takahashi K, Tsuboi Y.** Outcome of arthroscopic surgery for internal derangement of the temporomandibular joint: long-term results covering 10 years. *J Cranio-Maxillofac Surg.* 1 oct 2000;28(5):264-71.
49. **White Dean R.** Arthroscopic lysis and lavage as the preferred treatment for internal derangement of the temporomandibular joint. *J oral Maxillofacial Surg.* 59;313.316. 2001.
50. **Kaneyama K, Segami N, Sato J, Murakami K-I, Iizuka T.** Outcomes of 152 temporomandibular joints following arthroscopic anterolateral capsular release by holmium: YAG laser or electrocautery. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endodontology.* mai 2004;97(5):546-51.
51. **Ohnishi M.** Arthroscopic surgery for hypermobility and recurrent mandibular dislocation. 1989;1(1):153.
52. **Torres DE, McCain JP.** Arthroscopic electrothermal capsulorrhaphy for the treatment of recurrent temporomandibular joint dislocation. *Int J Oral Maxillofac Surg.* juin 2012;41(6):681-9.
53. **McCain JP, Podrasky AE, Zabiegalski NA.** Arthroscopic disc repositioning and suturing: A preliminary report. *J Oral Maxillofac Surg.* juin 1992;50(6):568-79.
54. **Ohnishi M.** Arthroscopic laser surgery and suturing for temporomandibular joint disorders: Technique and clinical results. *Arthrosc J Arthrosc Relat Surg.* juin 1991;7(2):212-20.
55. **Yang C, Cai X-Y, Chen M-J, Zhang S-Y.** New arthroscopic disc repositioning and suturing technique for treating an anteriorly displaced disc of the temporomandibular joint: part I – technique introduction. *Int J Oral Maxillofac Surg.* sept 2012;41(9):1058-63.
56. **Zhang S-Y, Liu X-M, Yang C, Cai X-Y, Chen M-J, Haddad MS, et al.** New Arthroscopic Disc Repositioning and Suturing Technique for Treating Internal Derangement of the Temporomandibular Joint: Part II—Magnetic Resonance Imaging Evaluation. *J Oral Maxillofac Surg.* août 2010;68(8):1813-7.
57. **Couly G, Dautrey J.** Les fibrochondromalacies temporo-mandibulaires. Bases physiologiques, classification nosologique et évolutive-spongiolisation. 1982;
58. **Tiziano J.** Forage décompressif (spongioplastie) de l'articulation temporo-mandibulaire. Etude préliminaire dans les dysfonctions temporo-mandibulaires. 1990;91:209-15.
59. **Sato J, Segami N, Nishimura M, Suzuki T, Kaneyama K, Fujimura K.** Clinical evaluation of arthroscopic eminoplasty for habitual dislocation of the temporomandibular joint: Comparative study with conventional open eminectomy. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endodontology.* avr 2003;95(4):390-5.
60. **DAUTREY J.** Reflexions sur la chirurgie de l'articulation temporo-mandibulaire. *Acta Stomatol Belg.* 1975;72:577-81.
61. **Quinn J.** Pathogenesis of temporomandibular joint chondromalacia and arthralgia. 1989;1:47-57.
62. **Mazzonetto R, Spagnoli DB.** Long-term evaluation of arthroscopic discetomy of the temporomandibular joint using the Holmium YAG laser. *J Oral Maxillofac Surg.* sept 2001;59(9):1018-23.
63. **Carls F., Engelke W, Locher C, Sailer H.** Complications following arthroscopy of the temporomandibular joint: analysis covering a 10-year period (451 arthroscopies). 1996.
64. **González-García R, Rodríguez-Campo FJ, Escorial-Hernández V, Muñoz-Guerra MF, Sastre-Pérez J, Naval-Gías L, et al.** Complications of Temporomandibular Joint Arthroscopy: A Retrospective Analytic Study of 670 Arthroscopic Procedures. *J Oral Maxillofac Surg.* nov 2006;64(11):1587-91.
65. **McCain JP, Sanders B, Koslin MG, Quinn JD, Peters PB, Indresano AT.** Temporomandibular joint arthroscopy: A 6-year multicenter retrospective study of 4,831 joints. *J Oral Maxillofac Surg.* sept 1992;50(9):926-30.
66. **Toshiro kondab, Kamichi S, Jimichi fukuda.** Complications of temporomandibular joint arthroscopy: A retrospective analysis of 301 lysis and lavage procedures performed using the triangulation technique. *J.Oral Maxillofac Surg.* 2000.
67. **McCain JP.** Discussion .Complications of temporomandibular joint arthroscopy : a retrospective analysis of 301 lysis and lavage procedures performed using the triangulation technique. *J oral Maxillofacial surg.* 2000.
68. **Nitzan D, Dolwick M, Heft M.** Arthroscopic lavage and lysis of the temporomandibular joint: A change in perspective. *Oral Maxillofac Surg.* 1990.
69. **Marty P, Louvrier A, Weber E, Dubreuil P-A, Chatelain B, Meyer C.** [Arthrocentesis of the temporomandibular joint and intra-articular injections : An update]. *Rev Stomatol Chir Maxillo-Faciale Chir Orale.* sept 2016;117(4):266-72.
70. **Laskin DM, Greene CS, Hylander WL.** Temporomandibular disorders: an evidence-based approach to diagnosis and treatment - Google Scholar. Quintessence Publishing Company. 2006.
71. **Alkan A, Bas B.** The use of double-needle cannula method for temporomandibular joint arthrocentesis: clinical report - Google Scholar. *Eur J Dent* vol.1 no3, p 176-82. 2007.
72. **Guarda-Nardini L, Manfredini D, Ferronato G.** Arthrocentesis of the temporomandibular joint: a proposal for a single-needle technique. *Oral surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology.* Vol. 106 no4 p 483-486. 2008.
73. **Rehman K-U, Hall T.** Single needle arthrocentesis - Google Scholar. *Brithish Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, vol.47, no 5, p. 403-404. 2009.
74. **Alkan A, Kilic E.** A new approach to arthrocentesis of the temporomandibular joint. *Int J Oral Maxillofac Surg.* janv 2009;38(1):85-6.
75. **Raphal akran, Poirier J, Ahmarani C.** Single-puncture arthrocentesis– introducing a new technique and a novel device - Google Scholar. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, vol 67, no 8. p.1771-1773.

76. **Alkan , A, Etöz O.** A new anatomical landmark to simplify temporomandibular joint arthrocentesis - Google Scholar. *British J Oral Maxillofac Surg*, 48 (4) 310-311.
77. **Al-Belasy FA, Dolwick MF.** Arthrocentesis for the treatment of temporomandibular joint closed lock: a review article. *Int J Oral Maxillofac Surg*. sept 2007;36(9):773-82.
78. **Nitzan DW, Samson B, Better H.** Long-term outcome of arthrocentesis for sudden-onset, persistent, severe closed lock of the temporomandibular joint. *Journal of oral and maxillofacial surgery*, 55(2), 151-157. 1997.
79. **Quinn JH, Bazan NG.** Identification of prostaglandin E2 and leukotriene B4 in the synovial fluid of painful, dysfunctional temporomandibular joints. *J Oral Maxillofac Surg*. sept 1990;48(9):968-71.
80. **Bjørnland T, Gjørnum AA, Møystad A.** Osteoarthritis of the temporomandibular joint: an evaluation of the effects and complications of corticosteroid injection compared with injection with sodium hyaluronate. *J Oral Rehabil*. 1 août 2007;34(8):583-9.
81. **Gagé J, Gallucci A, Arnaud M, Chossegros C, Foletti JM.** Arthropathie temporomandibulaire après infiltration cortisonique in situ. *Rev Stomatol Chir Maxillo-Faciale Chir Orale*. sept 2016;117(4):298-301.
82. **Schindler C, Paessler L, Eckelt U, Kirch W.** Severe temporomandibular dysfunction and joint destruction after intra-articular injection of triamcinolone. *J Oral Pathol Amp Med*. 1 mars 2005;34(3):184-6.
83. **Batifol D.** Les différents types d'injection pour traiter les dysfonctions de l'articulation temporomandibulaire. *Rev Stomatol Chir Maxillo-Faciale Chir Orale*. sept 2016;117(4):256-8.
84. **Lawlor MG.** Recurrent dislocation of the mandible: treatment of ten cases by the Dautrey procedure. *Br J Oral Surg*. 1 mars 1982;20(1):14-21.
85. **Matsushita K, Abe T, Fujiwara T.** OK-432 (Picibanil) sclerotherapy for recurrent dislocation of the temporomandibular joint in elderly edentulous patients: Case reports. *Br J Oral Maxillofac Surg*. sept 2007;45(6):511-3.
86. **Hegab AF.** Treatment of chronic recurrent dislocation of the temporomandibular joint with injection of autologous blood alone, intermaxillary fixation alone, or both together: a prospective, randomised, controlled clinical trial. *Br J Oral Maxillofac Surg*. déc 2013;51(8):813-7.
87. **Dimitroulis G.** The role of surgery in the management of disorders of the Temporomandibular Joint: a critical review of the literature Part 1. *Int J Oral Maxillofac Surg*. mars 2005;34(2):107-13.
88. **Munier F.** Traitement des dysfonctions crano-mandibulaires: un carrefour multidisciplinaire. Université de Lorraine , faculté d'odontologie; 2013.
89. **Yu HB, Sun H, Li B, Zhao ZL, Zhang L, Shen SG, et al.** Endoscope-assisted conservative condylectomy in the treatment of condylar osteochondroma through an intraoral approach. *Int J Oral Maxillofac Surg*. déc 2013;42(12):1582-6.
90. **Boeckenhimer P.** Eine neue Methode für freilegung der Kiefergelenke ohne sichtbare Narben und ohne Verletzung des Nervus facialis - Google Scholar. 1920;47:1560-79.
91. **Mehra P, Arya V, Henry C.** Temporomandibular Joint Condylar Osteochondroma: Complete Condylectomy and Joint Replacement Versus Low Condylectomy and Joint Preservation. *J Oral Maxillofac Surg*. mai 2016;74(5):911-25.
92. **Hall HD, Navarro EZ, Gibbs SJ.** One and three year prospective outcome study of modified condylotomy for treatment of reducing disc displacement. *J Oral Maxillofac Surg*. 1 janv 2000;58(1):7-17.
93. **Hall HD, Nickerson JW, McKenna SJ.** Modified condylotomy for treatment of the painful temporomandibular joint with a reducing disc. *J Oral Maxillofac Surg*. 1 févr 1993;51(2):133-42.
94. **Upton LG, Sullivan SM.** The treatment of temporomandibular joint internal derangements using a modified open condylotomy: A preliminary report. *J Oral Maxillofac Surg*. 1 juin 1991;49(6):578-83.
95. **Hall HD.** Modification of the modified condylotomy. *J Oral Maxillofac Surg*. 1 mai 1996;54(5):548-51.
96. **Annandale T.** on displacement of the intraarticular cartilage of the lower jaw and its treatment by operation. 1987;129(3313):411.
97. **MacCarty W., Farrar W.** Surgery for internal derangement of the temporomandibular joint. 1979;42(2):191-6.
98. **Potier J, Maes J-M, Nicot R, Dumousseau T, Cotellet M, Ferri J.** Chirurgie discale de l'articulation temporo-mandibulaire. *Rev Stomatol Chir Maxillo-Faciale Chir Orale*. sept 2016;117(4):280-4.
99. **Holmlund AB, Gynther G, Axelsson S.** Discectomy in treatment of internal derangement of the temporomandibular joint: Follow-up at 1, 3, and 5 years. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 1 sept 1993;76(3):266-71.
100. **Petersson A, Eriksson L, Westesson P-L.** MR images mimic disc after discectomy: Dentomaxillofacial Radiology. 2004 [cité 29 déc 2016];34(4). Disponible sur: <http://www.birpublications.org/doi/full/10.1259/dmfr/77311744>
101. **Holmlund A.** Surgery for TMJ internal derangement: Evaluation of treatment outcome and criteria for success. 1993;22(2):75-7.
102. **Eriksson L, Westesson P-L.** Temporomandibular joint discectomy. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. sept 1992;74(3):259-72.
103. **Trumpy IG, Lyberg T.** Surgical treatment of internal derangement of the temporomandibular joint. *J Oral Maxillofac Surg*. juill 1995;53(7):740-6.
104. **Behan RJ.** Loose cartilage in the temporomandibular joint : subluxation of the inferior maxilla. *Ann Surg*. mai 1918;67(5):536-7.
105. **Weinberg S, Cousens G.** Meniscocondylar plication: A modified operation for surgical repositioning of the ectopic temporomandibular joint meniscus: Rationale and operative technique. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 1 avr 1987;63(4):393-402.
106. **Feinberg SE, Smilack MS.** Technique of functional disc repositioning in internal derangements of the temporomandibular joint. *J Oral Maxillofac Surg*. 1 sept 1987;45(9):825-7.
107. **Mehra P, Wolford LM.** The Mitek mini anchor for TMJ disc repositioning: surgical technique and results. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 1 déc 2001;30(6):497-503.
108. **Stricker M, Flot F, Rozencweig D.** Les arthroplasties non mutilantes dans l'instabilité douloureuse temporo-mandibulaire. 1974;75:441-3.
109. **Leopard PJ.** Anterior dislocation of the temporomandibular disc. *Br J Oral Maxillofac Surg*. 1 févr 1984;22(1):9-17.
110. **Hall MB.** Meniscoplasty of the displaced temporomandibular joint meniscus without violating the inferior joint space. *J Oral Maxillofac Surg*. 1 déc 1984;42(12):788-92.
111. **Vázquez-Delgado E, Valmaseda-Castellón E, Vázquez-Rodríguez E, Gay-Escoda C.** Long-term results of functional open surgery for the treatment of internal derangement of the temporomandibular joint. *Br J Oral Maxillofac Surg*. avr 2004;42(2):142-8.
112. **Hall H.** In defense of condylotomy. 1997;55(8):899.
113. **Undt G, Kermer C, Rasse M.** Treatment of recurrent mandibular dislocation, part II: Eminectomy. 1997.
114. **Martins WD, Ribas M de O, Bisinelli J, França BHS, Martins G.** Recurrent dislocation of the temporomandibular joint: a literature review and two case reports treated with eminectomy. *CRANIO®*. 1 avr 2014;32(2):110-7.

115. **Kuttenberger JJ, Hardt N.** Long-term results following miniplate eminoplasty for the treatment of recurrent dislocation and habitual luxation of the temporomandibular joint. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 1 janv 2003;32(5):474-9.
116. **Srivastava D, Rajadnya M, Chaudhary MK, Srivastava JL.** The Dautrey procedure in recurrent dislocation: A review of 12 cases. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 1 août 1994;23(4):229-31.
117. **Sahoo NK, Kumar P.** Efficacy of Dautrey's procedure in chronic recurrent TMJ dislocation. *Indian J Dent.* mars 2013;4(1):52-5.
118. **Bougouila J, Khochtali H.** Traitement de la luxation temporo-mandibulaire récidivante par abaissement de l'arcade zygomatique : modification de la technique de Gosserez et Dautrey. *Rev Stomatol Chir Maxillo-Faciale Chir Orale.* déc 2014;115(6):374-6.
119. **Da costa Ribeiro R, Dos Santos B., Provenzano N, De Freitas PH.** Dautrey's procedure: an alternative for the treatment of recurrent mandibular dislocation in patients with pneumatization of the articular eminence. *International journal of oral and maxillofacial surgery,* 43 (4), 465-469. 2014.
120. **To EWH.** A complication of the Dautrey procedure. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 1 avr 1991;29(2):100-1.
121. **Medra A., Mahrous A.** Glenotemporal osteotomy and bone grafting in the management of chronic recurrent dislocation and hypermobility of the temporomandibular joint. 2008;46(2):119-22.
122. **Güven O.** Management of chronic recurrent temporomandibular joint dislocations: A retrospective study. *J Cranio-Maxillofac Surg.* janv 2009;37(1):24-9.
123. **Schade GJ.** Surgical treatment of habitual luxation of the temporomandibular joint. *J Maxillofac Surg.* janv 1977;5:146-50.
124. **Vasconcelos BC, Porto GG, Lima FTB.** Treatment of chronic mandibular dislocations using miniplates: follow-up of 8 cases and literature review. *Int J Oral Maxillofac Surg.* sept 2009;38(9):933-6.
125. **Cavalcanti JR, Vasconcelos BC, Porto GG, Carneiro SCAS, do Nascimento MMM.** Treatment of chronic mandibular dislocations using a new miniplate. *Int J Oral Maxillofac Surg.* déc 2011;40(12):1424-7.
126. **Zwetyenga N, Amroun S, Wajszczak B-L, Moris V.** Prothèses totales des articulations temporomandibulaires. *Rev Stomatol Chir Maxillo-Faciale Chir Orale.* sept 2016;117(4):285-93.
127. **Driemel O, Braun S, Müller-Richter UDA, Behr M, Reichert TE, Kunkel M, et al.** Historical development of alloplastic temporomandibular joint replacement after 1945 and state of the art. *Int J Oral Maxillofac Surg.* sept 2009;38(9):909-20.
128. **Mercuri LG, Edibam NR, Giobbie-Hurder A.** Fourteen-Year Follow-Up of a Patient-Fitted Total Temporomandibular Joint Reconstruction System. *J Oral Maxillofac Surg.* juin 2007;65(6):1140-8.
129. **Guarda-Nardini L, Manfredini D, Ferronato G.** Temporomandibular joint total replacement prosthesis: current knowledge and considerations for the future. *Int J Oral Maxillofac Surg.* févr 2008;37(2):103-10.
130. **Sidebottom AJ.** Guidelines for the replacement of temporomandibular joints in the United Kingdom. *Br J Oral Maxillofac Surg.* mars 2008;46(2):146-7.
131. **Sidebottom AJ, Speculand B, Hensher R.** Foreign body response around total prosthetic metal-on-metal replacements of the temporomandibular joint in the UK. *Br J Oral Maxillofac Surg.* juin 2008;46(4):288-92.
132. **Zwetyenga N, Mommers X-A, Cheynet F.** Reconstruction de l'articulation temporomandibulaire assistée par ordinateur. *Rev Stomatol Chir Maxillo-Faciale Chir Orale.* sept 2013;114(4):255-62.
133. **Leandro LFL, Ono HY, de Souza Loureiro CC, Marinho K, Garcia Guevara HA.** A ten-year experience and follow-up of three hundred patients fitted with the Biomet/Lorenz Microfixation TMJ replacement system. *Int J Oral Maxillofac Surg.* août 2013;42(8):1007-13.
134. **Zwetyenga N, Mommers X-A, Wajszczak L.** Remplacement total de l'articulation temporo-mandibulaire par prothèse. *Rev Stomatol Chir Maxillo-Faciale Chir Orale.* sept 2013;114(4):199-204.
135. **Wolford LM, Mercuri LG, Schneiderman ED, Movahed R, Allen W.** Twenty-Year Follow-up Study on a Patient-Fitted Temporomandibular Joint Prosthesis: The Techmedica/TMJ Concepts Device. *J Oral Maxillofac Surg.* mai 2015;73(5):952-60.
136. **Saeed NR, Kent JN.** A retrospective study of the costochondral graft in TMJ reconstruction. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 1 déc 2003;32(6):606-9.
137. **Gillies H., Pilcher L.** Plastic Surgery of the Face. : *Annals of Surgery.* Ann Surg. 72(6):766.
138. **Katsnelson A, Markiewicz MR, Keith DA, Dodson TB.** Operative Management of Temporomandibular Joint Ankylosis: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Oral Maxillofac Surg.* mars 2012;70(3):531-6.
139. **Papadaki ME, Tayebaty F, Kaban LB, Troulis MJ.** Condylar Resorption. *Oral Maxillofac Surg Clin N Am.* mai 2007;19(2):223-34.
140. **Bénateau H, Chatellier A, Caillet A, Diep D, Kün-Darbois J-D, Veysseyre A.** L'ankylose temporo-mandibulaire. *Rev Stomatol Chir Maxillo-Faciale Chir Orale.* sept 2016;117(4):245-55.
141. **Dimitroulis G.** A critical review of interpositional grafts following temporomandibular joint discectomy with an overview of the dermis fat-graft. *Int J Oral Maxillofac Surg.* juin 2011;40(6):561-8.
142. **Chuong R, Piper MA.** Cerebrospinal fluid leak associated with proplast implant removal from the temporomandibular joint. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* oct 1992;74(4):422-5.
143. **Pouzoulet P, Lauwers F, Cavallier Z, Prévost A, Boutault F.** Analyse d'une série de 30 patients ayant bénéficié d'une discoplastie prothétique par lame souple de silicone. 52ème congrès de la SFSCMFCO; 2016 oct; Lyon.
144. **Westesson P, Eriksson L, Lindstrom C.** Destructive lesions of the mandibular condyle following discectomy with temporary silicone implant. 1987;63(2):143-5.
145. **Goudot P, Moreau A, Benslama L, Murcier G.** Lambeau temporal à pédicule antérieur. 52 ème congrès SFSCMFCO; 2016 oct; Lyon.
146. **Meyer R.** The autogenous dermal graft in temporomandibular joint disc surgery. 1988;46(11):948-54.
147. **Ioannides C, Maltha JC.** Lyophilized auricular cartilage as a replacement for the interarticular disc of the craniomandibular joint. *J Cranio-Maxillofac Surg.* janv 1988;16:295-300.
148. **Tucker M., Kennady M., Jacoway J.** Autogenous auricular cartilage implantation following discectomy in the primate temporomandibular joint. 1990;48(1):38-44.
149. **Canal P, Lejoux E.** La chirurgie de l'articulation temporo-mandibulaire : J. Dautrey, J. Delaire, E. Hadjean, J.F. Tulasne, répondent à nos questions... *Rev Orthopédie Dento-Faciale.* 1 déc 1987;21(4):547-59.
150. **Dimitroulis G.** The role of surgery in the management of disorders of the temporomandibular joint: a critical review of the literature. *Int J Oral Maxillofac Surg.* mai 2005;34(3):231-7.
151. **Dimitroulis G.** A new surgical classification for temporomandibular joint disorders. *Int J Oral Maxillofac Surg.* févr 2013;42(2):218-22.
152. **Wilkes C.** Internal derangements of the temporomandibular joint: pathological variations. *Archives of Otolaryngology of the temporomandibular joint: Pathological variations- Head & Neck Surgery,* 115(4), 469-477. 1989.
153. **Kazanjian VH.** ankylosis of the temporomandibular joint. *American Journal of Orthodontics ans Oral Surgery,* 24(12), 1181-1206. 1938.

154. **Gui H, Wu J, Shen S., Bautista J., Zhang S.** Navigation-Guided Lateral Gap Arthroplasty as the Treatment of Temporomandibular Joint Ankylosis. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 72(1), 128-138. 2014.
155. **Chossegros C, Guyot L, Cheynet F, Blanc JL, Gola R, Bourezak Z, et al.** Comparison of different materials for interposition arthroplasty in treatment of temporomandibular joint ankylosis surgery: long-term follow-up in 25 cases. *Br J Oral Maxillofac Surg*. juin 1997;35(3):157-60.
156. **Tapazian R.** Etiology of ankylosis of temporomandibular joint: analysis of 44 cases. *J Oral Surg Anesth Hosp Dent Serv*. 1964 1964;22:227-33.
157. **Sawhney C.** Bony Ankylosis of the Temporomandibular Joint: Follow-Up of... : Plastic and Reconstructive Surgery. *Plast Reconstr Surg*; 77:29-40. 1986.
158. **Bhatt K, Roychoudhury A, Bhutia O, Pandey R M.** Functional Outcomes of Gap and Interposition Arthroplasty in the Treatment of Temporomandibular Joint Ankylosis. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 72(12), 2434-2439. 2014.
159. **Simon E, Chassagne J., Dewachter P, Boisson-Bertrand D, Dumont T, Bussienne J., et al.** rapport sur l'ankylose temporo-mandibulaire - Google Scholar. *Rev Stomatol Chir Maxillofac*, 105(2), 71-124. 2004.
160. **Dean A, Alamillos F.** Mandibular Distraction in Temporomandibular Joint Ankylosis. : Plastic and Reconstructive Surgery. *Plast Reconstr Surg*; 104:2021-31. 1999.
161. **Omura S, Aoki S, Fujita K.** Surgical management of bilateral complete bone ankyloses of the temporomandibular joint. *British J Oral Maxillofac Surg*, 35(4), 297-299. 1997.
162. **Chossegros C, Guyot L, Cheynet F, Blanc JL, Cannoni P.** Full-thickness skin graft interposition after tempormandibular joint ankylosis surgery. A study of 31 cases. *Int J Oral Maxillofac Surg*. oct 1999;28(5):330-4.
163. **Cheyne F, Waller P, Semeria E, Chossegros C, Gola R.** Utilisation du lambeau postérieur de muscle temporal dans la chirurgie de l'articulation temporo-mandibulaire (A.T.M.) = Use of the posterior temporal muscle flap in the surgery of the temporomandibular joint (T.M.J.). *Rev Stomatol Chir Maxillofac*, 92:84-91. 1991.
164. **Chossegros C, Lari N.** Une technique chirurgicale simple d'utilisation du corps adipeux de la bouche dans la reconstruction de l'articulation temporo-mandibulaire -. *Rev Stomatol Chir Maxillofac*, 109, 256-257. 2008.
165. **Mercuri L.** The use of alloplastic protheses for temporomandibular joint reconstruction - Google Scholar. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 58(1), 70-75. 2000.
166. **Nitzan DW, Katsnelson A, Bermanis I, Brin I, Casap N.** The Clinical Characteristics of Condylar Hyperplasia: Experience With 61 Patients. *J Oral Maxillofac Surg*. févr 2008;66(2):312-8.
167. **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*. févr 2011;69(2):447-55.
168. **Ferri J, Raoul G, Potier J, Nicot R.** Articulation temporo-mandibulaire (ATM) : hypercondylie et condylectomie. 52ème congrès de la SFSCMFCO - Revue de Stomatologie, de chirurgie maxillo-faciale et de chirurgie orale, 117(4), 259-265. 2016.
169. **Olate S, Netto H., Rodriguez-Chessa J, Alister J., de Albergaria-Barbosa J, de Moraes M.** Mandible condylar hyperplasia: a review of diagnosis and treatment protocol. *Int J Clin Exp Med*. 2013;6(9):727-37.
170. **Salagnac J-M.** Développement normal et pathologique de la mandibule. Dédutions pratiques en orthopédie maxillo-dento-faciale. *Orthod Fr*. sept 2016;87(3):273-94.
171. **Janakiraman N, Feinberg M, Vishwanath M, Nalaka Jayaratne YS, Steinbacher DM, Nanda R, et al.** Integration of 3-dimensional surgical and orthodontic technologies with orthognathic « surgery-first » approach in the management of unilateral condylar hyperplasia. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. déc 2015;148(6):1054-66.
172. **Bouchard C, Paris M, Villemaire J-M.** 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.
173. **Ferri J, Movaghar R, SéBille S.** La distraction ostéogénique en chirurgie orthopédique de la mandibule. *Orthod Fr*. déc 2005;76(4):287-95.
174. **Santos K, Dutra M, Costa C, Lascala C, Lascala C, de Oliveira J.** Aplasia of the mandibular condyle. *Dentomaxillofac Radiol*. 1 oct 2007;36(7):420-2.
175. **Santos KC., Junior AF., Kanaji J., Lascala C, Costa C, Oliveira J.** Mandibular condyle aplasia: case report. 2009;38:375-8.
176. **Khonsari R-H, Corre P, Bouguila J, Lumineau J-P, Heuzé Y.** Bifidité du condyle mandibulaire : position du condyle surnuméraire. *Rev Stomatol Chir Maxillofac*. sept 2010;111(4):221-4.
177. **Antoniades K, Hadjipetrou L, Antoniades V, Paraskevopoulos K.** Bilateral bifid mandibular condyle. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endodontology*. avr 2004;97(4):535-8.
178. **Artvinli LB, Kansu Ö.** Trifid mandibular condyle: A case report. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endodontology*. févr 2003;95(2):251-4.
179. **Chen M-J, Yang C, Qiu Y-T, He D-M, Zhou Q, Huang D, et al.** Local resection of the mass to treat the osteochondroma of the mandibular condyle: Indications and different methods with 38-case series: Feasibility and Indications of the Local Resection. *Head Neck*. févr 2014;36(2):273-9.
180. **Pham Dang N, Mollier O, Delbet C, Chevaleyre A, Mondie J-M, Barthelemy I.** Chirurgie conservatrice d'un ostéochondrome du condyle mandibulaire. *Rev Stomatol Chir Maxillofac*. févr 2012;113(1):61-4.
181. **Curtin J, Greeley P.** Osteochondroma of the mandibular condyle: Case report with histologic, radiographic and electromyographic observations. *Plastic & Reconstructive Surgery & the Transplantation Bulletin*; 24(5) : 511-521. 1959.
182. **Ord RA, Warburton G, Caccamese JF.** Osteochondroma of the condyle: review of 8 cases. *Int J Oral Maxillofac Surg*. juin 2010;39(6):523-8.
183. **Wolford LM, Mehra P, Franco P.** Use of conservative condylectomy for treatment of osteochondroma of the mandibular condyle. *J Oral Maxillofac Surg Off J Am Assoc Oral Maxillofac Surg*. mars 2002;60(3):262-8.
184. **Lund B, Weiner C., Benchimol D, Holmlund A.** Osteochondroma of the glenoid fossa—report of two cases with sudden onset of symptoms. *International journal of oral and maxillofacial surgery*, 43(12),1473-1476. 2014.
185. **Payne M, Yusuf H.** Benign chondroblastoma involving the mandibular condyle. *Br J Oral Maxillofac Surg*. 1 juin 1987;25(3):250-5.
186. **Kobayashi Y, Murakami R, Toba M, Ichikawa T, Kanazawa R, Sanno N, et al.** Chondroblastoma of the temporal bone. *Skeletal Radiol*. 1 déc 2001;30(12):714-8.
187. **Toro C, Robiony M, Ferro D, Sembroni S, Zerman N, Politi M.** Chondroblastoma of the mandibular condyle: Case report of an extremely uncommon tumor. *Oral Oncol Extra*. août 2005;41(7):132-6.

188. **dos Santos DT, Cavalcanti MGP.** Osteosarcoma of the temporomandibular joint: Report of 2 cases. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endodontology.* nov 2002;94(5):641-7.
189. **Zorzan G, Tullio A, Bertolini F, Sesenna E.** Osteosarcoma of the mandibular condyle: Case report. *J Oral Maxillofac Surg.* 1 mai 2001;59(5):574-7.
190. **Martin - Duverneuil N, Auriol M.** Les tumeurs maxillo-faciales. *Imagerie - Anatomopathologie.* 09_2014. 402 p. (Sauramps medical).
191. **Massereau E.** Imagerie de la chondromatose synoviale primitive de l'ATM: à propos de 14 cas. 52ème congrès de la SFSCMFCCO; 2016 oct; Lyon.
192. **Giorgione C, Passali FM, Varakliotis T, Sibilia M, Ottaviani F.** Temporo-mandibular joint chondrosarcoma: Case report and review of the literature. *Acta Otorhinolaryngol Ital Organo Uff Della Soc Ital Otorinolaringol E Chir Cerv-facc.* juin 2015;35(3):208-11.
193. **Umana M, Piral T, Princ G, Pételle B.** La chondromatose synoviale temporo-mandibulaire : à propos de 4 cas cliniques et revue de la littérature. *Médecine Buccale Chir Buccale.* juill 2015;21(3):189-94.
194. **Axhausen G.** Pathologie und therapie des Kiefergelenk - Google Scholar. *Fortschr Zahnheilk.* 9, 171. 1933.
195. **Massereau E, Cheynet F, Bénateau H, Veysièrre A, Bencheman Y, Gallucci A, et al.** [Chondromatose of the temporomandibular joint: Multicentric study and clarification from 14 cases]. *Rev Stomatol Chir Maxillo-Faciale Chir Orale.* sept 2016;117(4):234-9.
196. **Sembronio S, Albieri A, Toro C, Robiony M, Politi M.** Arthroscopy with open surgery for treatment of synovial chondromatosis of the temporomandibular joint. *British J Oral Maxillofac Surg.* 46(7), 584-4.
197. **Hamilton A, Davis R, Hayes D, Mollan R.** Chondrosarcoma developing in synovial chondromatosis. A case report | *The Bone & Joint Journal.* *J Bone Joint Surg Br* ;69:137-140. 1987.
198. **Milgram JW.** Synovial osteochondromatosis: a histopathological study of thirty cases. *J Bone Jt Surg Am.* 1 sept 1977;59(6):792-801.
199. **Choi K-Y, Yang J-D, Chung H-Y, Cho B-C.** Current Concepts in the Mandibular Condyle Fracture Management Part I: Overview of Condylar Fracture. *Arch Plast Surg.* 1 juill 2012;39(4):291-300.
200. **Solyom E.** Fracture of the mandibular condyle. *Service de chirurgie maxillo-facial et de stomatologie -Centre hospitalier regional universitaire de Lille.*
201. **Calvo A., Bennaceur S, Meningaud J., Gaoussou T.** Caractéristiques des fractures du condyle mandibulaire chez l'enfant. 52 ème congrès de la SFSCMFCCO; 2016; Lyon.
202. **Curlier A, Chatelain B, Istria N, Ricbourg B, Bonnot P, Benassacou M, et al.** Voie d'abord sous-angulo mandibulaire et plaque d'ostéosynthèse TCP. *Société Française de Franche Comté;* 2010 sept 16; CHU de Besançon.
203. **Grimaud F, Fauvel F, Bertin H, Mouallem G, Mercier J., Corre P.** Evaluation à long terme des résultats du traitement fonctionnel des fractures du processus condylien chez l'enfant. *Etude rétrospective de 108 cas.* 52 ème congrès de SFCMFCCO; 2016; Lyon.
204. **Mahloute T, Aissaoui O, Oukerroum A, Slimani F.** Les fractures du condyle mandibulaire. 52 ème congrès de la SFSCMFCCO; 2016; Lyon.
205. **Kleiheinz J, Meyer C.** Fracture of the mandibular condyle. *Quintessence Publishing;* 272 p.
206. **Nitzan DW, Svidovsky J, Zini A, Zadik Y.** Effect of Arthrocentesis on Symptomatic Osteoarthritis of the Temporomandibular Joint and Analysis of the Effect of Preoperative Clinical and Radiologic Features. *J Oral Maxillofac Surg* [Internet]. août 2016 [cité 20 déc 2016]; Disponible sur: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0278239116307510>
207. **Nitzan DW, Marmary Y.** The « anchored disc phenomenon »: A proposed etiology for sudden-onset, severe, and persistent closed lock of the temporomandibular joint. *J Oral Maxillofac Surg.* 1 août 1997;55(8):797-802.
208. **Nitzan DW, Price A.** The use of arthrocentesis for the treatment of osteoarthritic temporomandibular joints. *J Oral Maxillofac Surg.* oct 2001;59(10):1154-9.
209. **Cai X-Y, Yang C, Zhang Z-Y, Qiu W-L, Chen M-J, Zhang S-Y.** Septic Arthritis of the Temporomandibular Joint: A Retrospective Review of 40 Cases. *J Oral Maxillofac Surg.* avr 2010;68(4):731-8.
210. **Constant M, Nicot R, Maes J-M, Raoul G, Ferri J.** [Temporomandibular joint septic arthritis with secondary condylar resorption]. *Rev Stomatol Chir Maxillo-Faciale Chir Orale.* sept 2016;117(4):294-7.
211. **Yang S-W, Cho J-Y, Kim H-M.** Septic arthritis of the temporomandibular joint: a case report. *J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg.* août 2016;42(4):227-30.
212. **Burke PH.** A Case of Acquired Unilateral Mandibular Condylar Hypoplasia. *Proc R Soc Med.* juin 1961;54(6):507-10.
213. **Pathology of temporomandibular joint internal derangement and osteoarthritis** [Internet]. [cité 19 déc 2016]. Disponible sur: <https://www-sciencedirect-com.docadis.ups-tlse.fr/science/article/pii/S0901502705808057>
214. **Wolford L M, Cardenas L.** Idiopathic condylar resorption: Diagnosis, treatment protocol, and outcomes. 1999;116(6):667-77.
215. **Huang YL, Pogrel MA, Kaban LB.** Diagnosis and management of condylar resorption. *J Oral Maxillofac Surg.* 1 févr 1997;55(2):114-9.
216. **Arnett G., Tamborello J.** Progressive class II development: female idiopathic condylar resorption. 1990;2:699-716.
217. **Nitzan DW, Etsion I.** Adhesive force: the underlying cause of the disc anchorage to the fossa and/or eminence in the temporomandibular joint—A new concept. *Int J Oral Maxillofac Surg.* févr 2002;31(1):94-9.
218. **Montgomery MT, Sickels JEV, Harms SE, Thrash WJ.** Arthroscopic TMJ surgery: Effects on signs, symptoms, and disc position. *J Oral Maxillofac Surg.* 1 déc 1989;47(12):1263-71.
219. **Goudot P, Jaquinet AR, Hugonnet S, Haefliger W, Richter M.** Improvement of pain and function after arthroscopy and arthrocentesis of the temporomandibular joint: a comparative study. *J Cranio-Maxillofac Surg.* 1 févr 2000;28(1):39-43.
220. **Kerstens HJ, Tuinzing DB, Kwast WAM van der.** Eminectomy and discoplasty for correction of the displaced temporomandibular joint disc. *J Oral Maxillofac Surg.* 1 févr 1989;47(2):150-2.
221. **Liddell A, Perez DE.** Temporomandibular Joint Dislocation. *Oral Maxillofac Surg Clin N Am.* févr 2015;27(1):125-36.
222. **de Almeida VL, de S. Vitorino N, de O. Nascimento AL, da Silva Júnior DC, de Freitas PHL.** Stability of treatments for recurrent temporomandibular joint luxation: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Surg.* mars 2016;45(3):304-7.
223. **Oztan HY, Ulusal BG, Turegun M, Deveci M.** Titanium screw implantation to the articular eminence for the treatment of chronic recurrent dislocation of the temporomandibular joint. *Int J Oral Maxillofac Surg.* déc 2005;34(8):921-3.
224. **Stark TR, Perez CV, Okeson JP.** Recurrent TMJ Dislocation Managed with Botulinum Toxin Type A Injections in a Pediatric Patient. *févr 2015;37(1):65-9.*

**TRAITEMENT CHIRURGICAUX INTRA-ARTICULAIRES DES PATHOLOGIES DE L'ARTICULATION
TEMPORO-MANDIBULAIRE**

RESUME : L'articulation temporo-mandibulaire est l'articulation la plus complexe du corps humain. Elle est le siège de diverses pathologies d'étiologies généralement plurifactorielles ayant des répercussions plus ou moins importantes sur la qualité de vie des patients. La prise en charge initiale de ces pathologies est conservatrice et réversible, mais dans certains cas, en cas d'échec de ces thérapeutiques, une prise en charge chirurgicale plus ou moins invasive peut être indiquée. Il s'agit de l'arthroscopie, l'arthrocentèse, les injections intra-articulaires, les chirurgies à ciel ouvert et la reconstruction de l'articulation.

TITLE : Surgical treatment of intra-articular disease of the temporomandibular joint

RESUME: The temporomandibular joint is the most complex joint of the human body. It is the site of many diseases with plurifactorial etiologies having more or less important consequences on the quality of the patient's life. The initial management of these diseases is conservative and reversible, but in some cases, in the event of failure of these therapies, more or less invasive surgical management may be indicated. These include arthroscopy, arthrocentesis, intra-articular injections, open surgeries and reconstruction of the joint.

DISCIPLINE ADMINISTRATIVE : Chirurgie dentaire

MOTS-CLES : DTM - Chirurgie de l'articulation temporo-mandibulaire - Arthroscopie - Arthrocentèse - Chirurgie ouverte - Reconstruction de l'articulation

INTITULE ET ADRESSE DE L'UFR OU DU LABORATOIRE :

Université Toulouse III-Paul Sabatier
Faculté de chirurgie dentaire 3 chemin des Maraîchers 31062 Toulouse Cedex

Directeur de thèse : Docteur DESTRUHAUT Florent

Co-directeur de Thèse : Docteur HENNEQUIN Antonin