

UNIVERSITE DE LILLE
FACULTE DE CHIRURGIE DENTAIRE

Année de soutenance : 2018

N°:

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

Présentée et soutenue publiquement le 03/12/2018

Par Franck BEHAGUE

Né(e) le 31/07/1991 à TOURCOING

Prise en charge chirurgicale des pathologies discales
de l'ATM

JURY

Président : Monsieur le Professeur Guillaume PENEL

Assesseurs : Madame le Docteur Mathilde SAVIGNAT

Monsieur le Docteur Claude LEFEVRE

Monsieur le Docteur Fabien GRESSIER

Président de l'Université	:	Pr. J-C. CAMART
Directeur Général des Services de l'Université	:	P-M. ROBERT
Doyen	:	Pr. E. DEVEAUX
Vice-Doyens	:	Dr. E. BOCQUET, Dr. L. NAWROCKI et Pr. G. PENEL
Responsable des Services	:	S. NEDELEC
Responsable de la Scolarité	:	M. DROPSIT

PERSONNEL ENSEIGNANT DE L'U.F.R.

PROFESSEURS DES UNIVERSITES :

P. BEHIN	Prothèses
T. COLARD	Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux
E. DELCOURT-DEBRUYNE	Professeur Emérite Parodontologie
E. DEVEAUX	Dentisterie Restauratrice Endodontie Doyen de la Faculté
G. PENEL	Responsable du Département de Biologie Orale

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES

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

Réglementation de présentation du mémoire de Thèse

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

Remerciements

Aux membres du jury...

Monsieur le Professeur Guillaume PENEL

Professeur des Universités – Praticien Hospitalier

Section Chirurgie Orale, Parodontologie, Biologie Orale
Département Biologie Orale

Docteur en Chirurgie Dentaire
Doctorat de l'Université René DESCARTES (Paris V)
Certificat d'Etudes Supérieures d'Odontologie Chirurgicale
Habilitation à Diriger des Recherches

Vice-Doyen de la Faculté de Chirurgie-Dentaire
Responsable du Département de Biologie Orale

Je vous remercie de l'honneur que vous me faites en acceptant de présider cette thèse. Soyez assuré de ma sincère reconnaissance et veuillez trouver ici l'expression de mon profond respect.

Madame le Docteur Mathilde SAVIGNAT

Maître de Conférences des Universités – Praticien Hospitalier des CSERD

Section Réhabilitation Orale
Département Sciences Anatomiques

Docteur en Chirurgie Dentaire
Docteur en Odontologie de l'Université de Lille
Master Recherche Biologie Santé - Spécialité Physiopathologie et Neurosciences

Responsable du département des Sciences Anatomiques

Merci de m'avoir accordé le privilège de diriger ma thèse, de m'avoir suivi dans ce sujet qui me tenait à cœur. Merci pour vos précieux conseils et votre implication malgré les difficultés que j'ai pu rencontrer...

Monsieur le Docteur Claude LEFEVRE

Maître de Conférences des Universités –Praticien Hospitalier des CSERD

Section réhabilitation orale
Département Prothèses

Docteur en Chirurgie Dentaire
Doctorat en Odontologie de l'Université de Lille

Responsable des Relations avec l'Ordre et avec les Partenaires Industriels

Vous me faites l'honneur de siéger dans ce jury et de juger ce travail malgré votre emploi du temps chargé, recevez mes sincère remerciements.

Monsieur le Docteur Fabien Gressier

Assistant Hospitalo–Universitaire des CSERD

Section Chirurgie Orale, Parodontologie, Biologie Orale
Département Chirurgie Orale

Docteur en Chirurgie Dentaire
Certificat d'Etudes Supérieures de Médecine Buccale

Merci Docteur Gressier d'avoir accepté de faire partie de mon jury.
Soyez assuré, Docteur Gressier, de l'expression de ma reconnaissance.

1.	Introduction.....	13
1.1.	L'articulation temporo-mandibulaire	15
1.1.1.	Définition et généralités	15
1.1.2.	Anatomie	16
2.	Physiologie et Physiopathologie	25
2.1.	Physiologie.....	25
2.2.	Physiopathologie.....	25
3.	Chirurgie de l'ATM.....	28
3.1.	Historique	28
3.2.	La place de la chirurgie dans le traitement des ATM pathologiques	30
3.3.	Les différents types d'interventions	31
3.3.1.	Techniques mini-invasives	31
3.3.2.	Techniques ouvertes	40
4.	Traitement chirurgical de la luxation et de la perforation discale	47
4.1.	Diagnostic.....	48
4.1.1.	Examen clinique.....	48
4.1.3.	Imagerie.....	50
4.2.	Indications et contre-indications opératoires.....	54
4.2.1.	Indications	54
4.2.2.	Contre-indications	56
4.4.	Séquence opératoire.....	57
4.4.1.	Matériel.....	57
4.4.2.	Installation du patient	58
4.4.3.	Incision initiale.....	59
4.4.4.	Accès à la capsule articulaire.....	60
4.4.5.	Accès à l'espace supra-discal	61
4.4.6.	Accès à l'espace infra-discal	62
4.4.7.	Mobilisation du disque et suppression des adhérences	63
4.4.8.	Condyloplastie	64
4.4.9.	Suture du disque.....	65
4.4.10.	Fermeture du site opératoire	66
4.5.	Prise en charge post-opératoire.....	66
4.6.	Complications de la chirurgie.....	68
4.7.	Discussion	71
5.	Conclusion	72
	Références bibliographiques.....	73
	Annexes	83
	Annexe 1 : Exemple de protocole de kinésithérapie post opératoire	83

1. Introduction

L'articulation temporo-mandibulaire (ATM) est un ensemble d'éléments passifs et actifs, coordonnés par le système neuro-sensoriel.

En cas de dysfonction d'un de ces éléments, il peut apparaître des signes articulaires et/ou musculaires tels que des bruits articulaires, une limitation d'ouverture buccale, des blocages, une gêne à la mastication, une instabilité articulaire. Sur le plan anatomique, on retrouve un déplacement de l'appareil discal auquel s'ajoutent des déformations osseuses. On parle alors de dysfonctionnement temporo-mandibulaire(DTM).

L'étiologie des DTM est multifactorielle et encore mal connue. Il existe néanmoins plusieurs facteurs de risque identifiés et fréquemment impliqués(1–3), tels que :

- les rapports inter-maxillaires
- les traumatismes / fractures
- le stress / l'anxiété
- les para-fonctions (bruxisme)
- l'hyper laxité (plus fréquente chez les femmes)
- les maladies rhumatismales

Il existe un panel de traitements possibles lorsqu'un patient porteur d'une DTM se présente(4). En effet, on retrouve :

- des techniques non invasives telles que le recours à un traitement médicamenteux, l'usage de la kinésithérapie ou encore la prise en charge occlusodontique avec les gouttières, ...
- des techniques mini-invasives avec l'arthroscopie et l'arthrocentèse.
- des techniques de chirurgie ouverte avec l'arthrotomie, la discopexie, la discectomie,...

Une fois le diagnostic correctement posé, un gradient thérapeutique est mis en place. Ce dernier débute dans la majorité des cas par une prise en charge non chirurgicale, la plus conservatrice possible et se termine par le recours à la chirurgie ouverte en passant par des techniques mini-invasives telles que l'arthroscopie ou l'arthrocentèse.

La chirurgie est donc réservée aux patients pour lesquels les thérapeutiques non chirurgicales ont échoué avec une persistance des symptômes modérés à sévères.(5)

L'objet de ce travail est donc de présenter et de décrire la prise en charge chirurgicale des pathologies discales de l'ATM.

1.1. L'articulation temporo-mandibulaire

1.1.1. Définition et généralités

« L'articulation temporo-mandibulaire (ATM) relie la mandibule au massif facial et réalise l'union d'une partie convexe, le condyle mandibulaire mobile, et d'une partie concave fixe, la fosse mandibulaire de l'os temporal se poursuivant en avant par une partie convexe, le tubercule articulaire du temporal, par l'intermédiaire d'un disque biconcave ». (6)

Cette articulation est paire et suspendue. Elle se compose de surfaces articulaires, de ligaments, d'une capsule et d'une synoviale. Ces éléments sont communs à toutes les articulations mais l'ATM possède également un disque et des surfaces articulaires recouvertes de fibrocartilage qui la rendent unique. Sans ce disque, l'articulation serait fonctionnellement instable. (6)

L'ATM est donc une diarthrose bi condylienne paire à disque interposé. (7)

Les deux ATM sont les seules articulations à travailler de façon couplée, la mandibule les reliant entre elles à la manière d'un guidon. Elles font partie de l'appareil manducateur, qui est composé d'éléments passifs ostéo-ligament-articulaires et dentaires ainsi que d'éléments actifs fonctionnels musculaires. (6,8)

Enfin, elle permet la phonation, la mastication et la déglutition.

1.1.2. Anatomie

Une bonne connaissance anatomique de l'articulation temporo-mandibulaire(ATM) est indispensable puisque, sans elle, il est impensable d'en comprendre le fonctionnement et les dysfonctionnements.

Ci-dessous nous trouverons un schéma descriptif général que nous détaillerons dans cette partie.

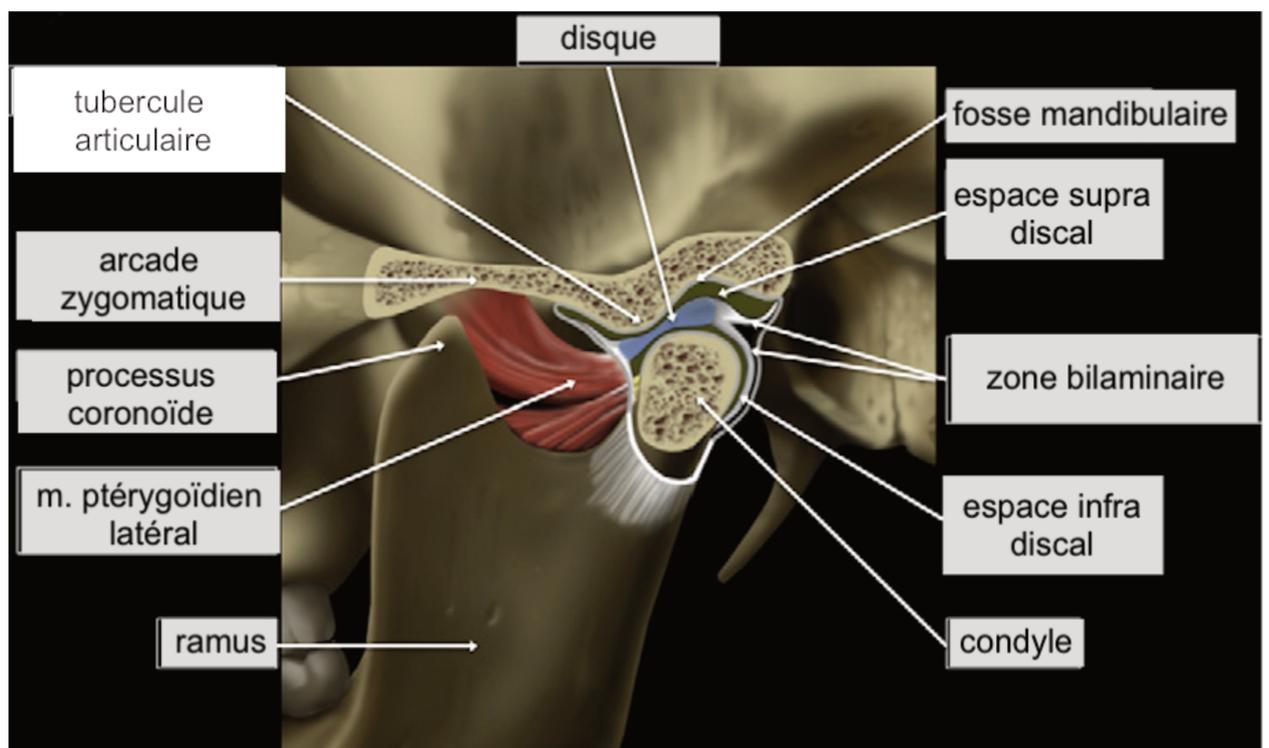


Figure 1 : Schéma de l'articulation temporo-mandibulaire.(9)

1.1.2.1. Os temporal (fig.1)

La surface articulaire de l'os temporal est constituée du tubercule articulaire et de la fosse mandibulaire.(6)

La fosse mandibulaire : Elle est concave et présente un grand axe oblique en avant et en dedans. Seul son versant antérieur participe à l'articulation. Il est donc recouvert d'un tissu fibreux articulaire.

Le tubercule articulaire : Convexe dans le sens antéro-postérieur et concave dans le sens transversal, il est recouvert d'un tissu articulaire fibreux qui le rend convexe dans le sens antéro-postérieur et transversal.

Le tubercule est oblique en arrière, en dedans et en bas.

1.1.2.2. Os mandibulaire (fig.1)

Le condyle mandibulaire s'articule avec l'os temporal. Il subit un remodelage fonctionnel avec la déglutition, la mastication, les habitudes fonctionnelles tout au long de la vie.

Il a une forme ovoïde et son grand axe est oblique en arrière et en dedans. Sa face antérieure est recouverte de fibrocartilage et est en relation avec le disque articulaire. Sa face postérieure est non articulaire mais demeure à l'intérieur de la capsule articulaire.

Le col du condyle relie la tête au corps de la mandibule. C'est sur ce col que s'insèrent le muscle ptérygoïdien latéral, le ligament latéral externe, le ligament latéral interne et la capsule articulaire.(6)

1.1.2.3. Disque articulaire (fig.1)

Le disque articulaire divise l'ATM en un espace supra-discal et un espace infra-discal et permet d'assurer l'adaptation des surfaces articulaires temporales et mandibulaires(10). Ce disque est constitué de tissu conjonctif fibreux et dense. Il ne présente ni vascularisation ni innervation en son centre car les forces exercées y sont plus importantes qu'en périphérie.

Il se divise en trois parties :

antérieure - partie épaisse, qui se trouve en avant du condyle quand la bouche est fermée.

médiane - cette partie est plus fine et se situe le long du tubercule articulaire lorsque la bouche est fermée.

postérieure - partie épaisse qui se situe au-dessus du condyle lorsque la bouche est fermée.

Le disque possède aussi d'autres moyens d'union :(10,11)

en médial et en latéral : des ligaments collatéraux qui relient le condyle au disque.

en avant : le chef supérieur du muscle ptérygoïdien latéral.

en arrière : la zone bilaminaire.

Le disque articulaire joue donc le rôle d'intermédiaire dynamique entre la mandibule et la base du crâne.

Enfin, les trois rôles du disque sont : mécanique , proprioceptif et morphogénique.(10)(12)

1.1.2.4. Zone bilaminaire (fig.1)

La zone bilaminaire se situe en arrière du disque et est capable de se déformer lors des mouvements d'ouverture et de fermeture. Elle relie la partie postérieure du disque au condyle ainsi qu'à la fissure tympano-squameuse. Enfin, cet élément se compose d'un paquet vasculo-nerveux, de tissu graisseux ainsi que de fibres élastiques. Lors du déplacement antérieur du condyle, le plexus veineux de la zone bilaminaire se gorge de sang.(1)

1.1.2.5. Capsule articulaire (fig.1)

La capsule articulaire est un manchon fibreux qui s'insère autour de l'articulation. Elle est constituée de fibres verticales longues et superficielles et d'autres courtes et profondes qui entrent dans la composition des freins discaux antérieurs et postérieurs.

La face antérieure de la capsule reçoit les fibres musculaires du muscle ptérygoïdien latéral.(6)

1.1.2.6. Ligaments

Les ligaments sont suspenseurs de l'articulation. Ils sont dit extrinsèques ou intrinsèques.(6)

Extrinsèques (12)

Ligament stylo-mandibulaire qui est un épaississement du fascia cervical profond. Il relie le processus styloïde au bord postérieur de l'angle mandibulaire. Son rôle est de limiter la protrusion de la mandibule.

Ligament sphénomandibulaire qui relie l'épine de l'os sphénoïde à la mandibule.

Ligament ptérygomandibulaire qui s'insère de l'hamulus de l'aile interne de l'apophyse ptérygoïde à la partie postérieure de la ligne mylohyoïdienne.

Intrinsèques

Ligament collatéral latéral : C'est un ligament court et épais qui a un rôle crucial dans la cohésion de l'articulation. Il limite les déplacements latéraux et postérieurs du condyle. (fig.2)

Ligament collatéral médial : Moins résistant que le ligament latéral, il consolide la capsule sur sa face interne. Il s'insère de l'épine de l'os sphénoïde au col de la mandibule. (fig.2)

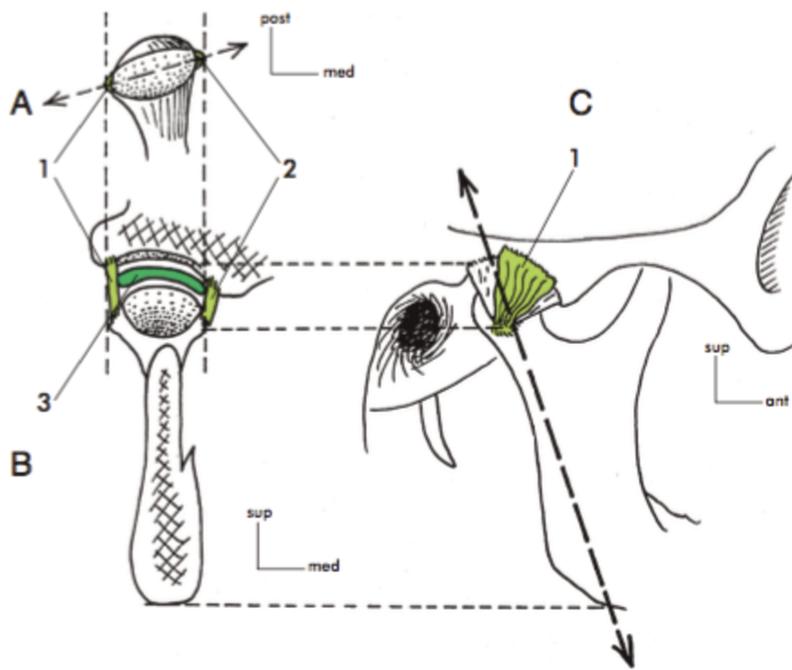


Figure 2 : Ligaments collatéraux de l'ATM en vue supérieure (A), coupe frontale(B) et vue sagittale (C).

1. LCL : ligament collatéral latéral. 2. LCM : ligament collatéral médial. 3. Disque articulaire.(13)

1.1.2.7. Muscles masticateurs

Ce sont les muscles de la mastication(1). On retrouve donc :

Le muscle temporal :(14) Il s'insère sur la fosse temporale et sur le processus coronoïde de la mandibule. Il est responsable de l'élévation ainsi que, pour ses fibres les plus postérieures, de la rétropulsion de la mandibule.

Le muscle masséter :(14) Il se situe sur la partie externe de l'angle et du ramus de la mandibule et est responsable de l'élévation de cette dernière.

Le muscle ptérygoïdien médial :(14) Il s'insère de l'os ptérygoïde et de la tubérosité du maxillaire, à l'angle interne de la mandibule. Lors d'une contraction unilatérale, il est responsable d'une diduction et lors d'une contraction bilatérale, il est responsable de l'élévation de la mandibule.

Le muscle ptérygoïdien latéral :(14) Ce muscle participe à tous les mouvements mandibulaires. Son chef supérieur a un rôle dans la mobilisation du disque et de la tête condylienne lors de la fermeture buccale. Son chef inférieur a un rôle dans l'abaissement et la propulsion mandibulaire. Par son insertion sur le disque articulaire, le chef supérieur de ce muscle est fréquemment impliqué dans l'étiologie des DTM.

1.1.2.8. Rapports de L'ATM

Ces rapports sont importants à connaître dans le cadre de la chirurgie.(fig.3)

Rapports vasculaires : La vascularisation artérielle de l'ATM provient des branches terminales de l'artère carotide externe : l'artère maxillaire et l'artère temporale superficielle, ainsi que de l'artère auriculaire profonde et de l'artère tympanique antérieure qui sont des branches de l'artère maxillaire. Le drainage veineux est quant à lui réalisé par la veine temporale superficielle et la veine maxillaire.(6)

Rapports nerveux : L'ATM est en rapport étroit avec la branche temporo-faciale du nerf facial(VII). Il est capital de respecter certaines recommandations pour ne pas léser ce dernier. Lors d'une incision verticale, il ne faut jamais descendre plus de 2 centimètres sous le méat acoustique externe. Pour protéger la branche temporo-faciale du nerf, il faut correctement positionner les écarteurs et veiller à ce qu'ils ne déforment pas la ligne allant du cantus externe de l'œil au lobule de l'oreille.

La partie intermédiaire de la zone bilaminaire est richement innervée par le nerf auriculo-temporal qui est une branche du nerf mandibulaire(V3). Le V3 est le nerf moteur de l'ATM et participe aussi à son innervation sensitive ce qui en fait un des nerfs principaux de cette articulation.(6)

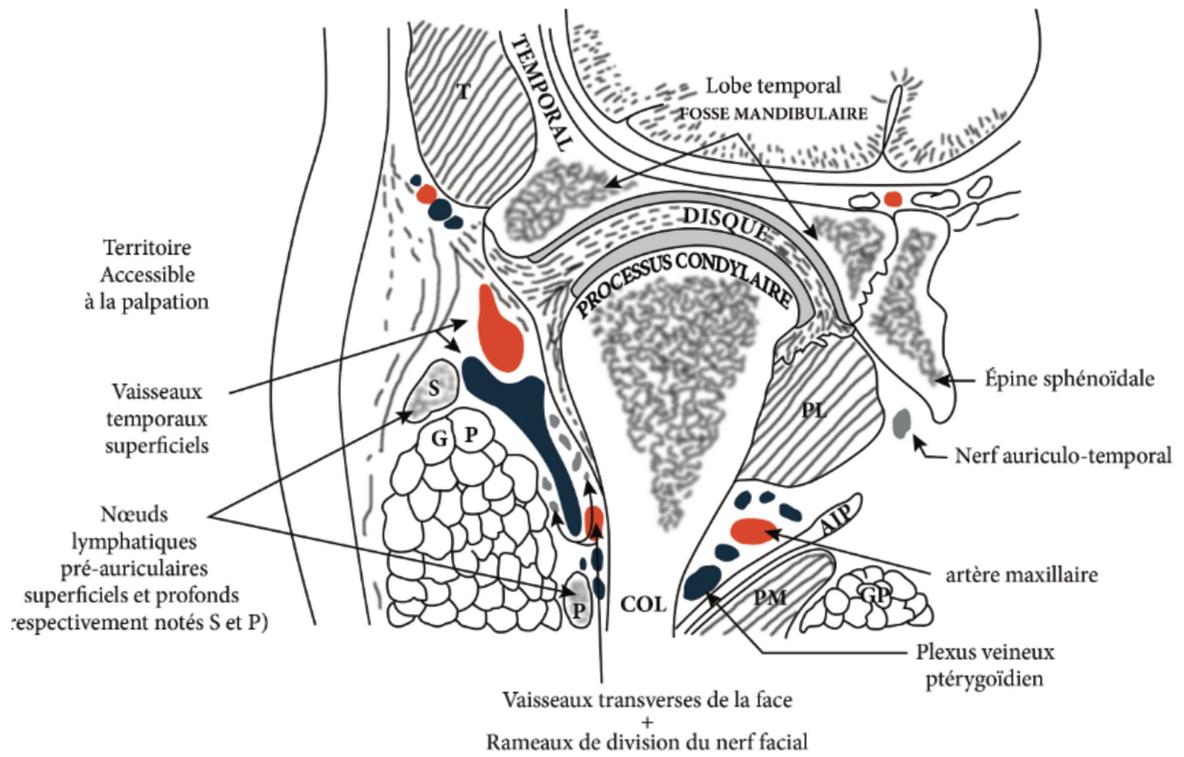


Figure 3 : coupe frontale de l'ATM.(15)

T : muscle temporal. PM : muscle ptérygoïdien médial. PL : muscle ptérygoïdien latéral. GP : glande parotide. AIP : aponévrose interptérygoïdienne

2. Physiologie et Physiopathologie

2.1. Physiologie

L'ATM est une articulation paire qui travaille en suspension. Cette articulation a un rôle dans la phonation, la mastication et la déglutition.

Elle permet trois types de mouvements : élévation-abaissement, propulsion-rétropulsion, diduction. Dans chacun de ces mouvements, le disque articulaire accompagne la tête condylienne.(6,16)

2.2. Physiopathologie

Les dysfonctionnements temporo-mandibulaires (DTM) se retrouvent chez les hommes et chez les femmes avec une prédominance de ces troubles chez les femmes.(17)

Ces dérangements internes sont liés au déplacement du disque dans une position autre que sa position physiologique. Pour Hansson et al., on retrouve un déplacement du disque chez 7% de la population(18). Selon McCarty et Farrar, on retrouve un déplacement discal chez 70% des patients diagnostiqués DTM.(19)

Il existe trois classifications qui répertorient les DTM :

* En 2014, l'ouvrage « Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (DC/TMD) for Clinical and Research Applications » codifie les critères diagnostics des dysfonctions temporo mandibulaires.(20) Cette classification est la plus utilisée pour la recherche mais reste peu utilisée par les cliniciens.

* La classification de Wilkes(21) qui est la plus utilisée par les chirurgiens et comprend 5 stades.

* La classification de l'AAOFP(22) qui est la plus adaptée aux troubles articulaires. Elle est plus complète que la classification DC /DTM mais ne permet pas, contrairement à la classification de Wilkes, de grader les DTM.

Nous présenterons ici la classification DC/TMD afin de résumer les différents types de dérangements internes.(20)

Le déplacement discal réductible(DDR) :

Habituellement, la partie postérieure du disque se trouve dans la fosse mandibulaire et sa partie supérieure se situe contre le tubercule articulaire de l'os temporal. Le disque coiffe la tête condylienne et l'accompagne dans tous les mouvements de propulsion, diduction, ouverture et fermeture.

Dans le cas d'un DDR, le disque se trouve en avant de la tête condylienne. A ce déplacement antérieur peut s'ajouter un déplacement, le plus souvent, médial ou latéral du disque. Ce déplacement s'observe lorsque la bouche est fermée et se réduit lors de l'ouverture. Un claquement peut survenir pendant l'ouverture et la fermeture. Le premier signifie que la tête du condyle franchit le bourrelet postérieur du disque et le deuxième que la tête condylienne retrouve sa position initiale. Ces claquements mettent en évidence un déplacement discal réductible.

Par la réduction, il n'y a pas de limitation d'amplitude des mouvements mandibulaires mais ces derniers peuvent être moins fluides.

Le déplacement discal réductible avec blocage intermittent :

Ce cas de figure est identique au précédent mais parfois le déplacement discal ne se réduit pas. On observe donc une limitation de l'ouverture buccale.

Le déplacement discal irréductible avec limitation d'ouverture buccale :

Lorsque les claquements disparaissent, on parle de déplacement discal irréductible (DDI) qui s'accompagne souvent de douleurs et d'une limitation d'ouverture buccale. Pour parler de limitation, il faut que la distance mesurée entre les bords incisifs maxillaires et mandibulaires soit inférieure à 40mm en ouverture buccale maximale.

Le déplacement discal irréductible sans limitation d'ouverture buccale :

Là encore, ce cas de figure est identique au précédent mais les mouvements mandibulaires ne sont pas limités.

Généralement, le déplacement discal a pour origine un traumatisme. L'utilisation de l'IRM n'est pas indiquée dans le diagnostic positif des déplacements discaux. Elle permet cependant d'objectiver le disque.(23)

L'ankylose fibreuse :

Autre pathologie discale, fréquente, qui consiste en une fixation du disque à la fosse mandibulaire par des adhérences qui provoquent des douleurs transitoires et une limitation de l'ouverture buccale. Il s'en suit souvent et rapidement une déviation du chemin d'ouverture ainsi qu'un ressaut. A l'IRM, on observe l'immobilité du disque lors de l'ouverture et de la fermeture buccale.(24)

3. Chirurgie de l'ATM

3.1. Historique

La chirurgie de l'ATM a évolué de façon cyclique avec des périodes de progrès et des périodes de régressions.

Avant la fin du 19^{ème} siècle, la chirurgie permettait de traiter l'ankylose, la luxation ou encore l'hyper laxité des ATM.

Dans la première moitié du 20^{ème} siècle, on retrouve peu de publications sur la chirurgie des ATM du fait de la faible compréhension de cette articulation(25). Il faut attendre la deuxième moitié du 20^{ème} siècle pour voir un développement de la chirurgie. En effet, les progrès de l'imagerie ainsi qu'une amélioration des techniques diagnostiques ont permis une meilleure compréhension du sujet.(26)

Plus récemment, l'optimisation de l'arthroscopie a amélioré la compréhension des articulations pathologiques, notamment sur le plan de la biologie moléculaire.(27–33)

La première trace d'intervention prenant en compte la position et l'intégrité du disque date de 1887, où Annandale(34) publie un article sur la discoplastie dans le cas d'une DTM.

En 1909, dans la littérature Allemande, Lanz présente le premier cas de discectomie dans la prise en charge des ATM douloureuses(35). En 1918, Pringle réalise également une discectomie pour traiter une luxation discale antérieure.

Dans les années 1950, la discectomie est reconnue comme traitement de choix dans la prise en charge chirurgicale des ATM pathologiques.(36–38)

L'amélioration des rayons X permet d'émettre l'hypothèse que l'augmentation de la pression intra articulaire, causée par la diminution de l'espace intra articulaire, serait responsable de la douleur dans les DTM. Les chirurgiens ont donc proposé de nouvelles techniques telles que la condylectomie, la condyloplastie temporale ou éminencectomie pour tenter d'augmenter cet espace intra articulaire. Henry et Baldrige ont montré en 1957 des résultats favorables en ce qui concerne la condylectomie.(39)

Il faut attendre les années 1970 et l'amélioration de l'arthrographie pour que le rôle du disque dans les DTM soit accepté. En effet, durant cette période cruciale pour la chirurgie des ATM, les travaux de Wilkes(21,40), Farrar(38) et McCarty(19,41) montrent que le déplacement du disque explique les douleurs ainsi que les bruits articulaires chez les patients ayant une DTM.(42–45) Les chirurgiens se sont donc penchés sur le disque en essayant de le réparer, de le repositionner et pas uniquement de le retirer.(42,44,46–50) Cette période a donc connu un engouement important pour la chirurgie discale de l'ATM.

En 1975, Ohnishi optimise la technique de l'arthroscopie en adaptant la taille des instruments à l'articulation(51). Cette technique n'est plus seulement à visée diagnostique mais devient également thérapeutique.(49,52)

Dans les années 1980, de nombreux échecs sont apparus avec de multiples réinterventions, des dégénérescences articulaires telles que l'arthrose , l'ankylose, des douleurs,...(47,53–58)

Le début des années 1990 voit le développement de techniques mini-invasives, notamment grâce aux travaux de McCain et De la Rua.(59–61) Le but étant de remplacer les techniques de chirurgie ouverte en montrant que de bons résultats peuvent être atteints sans être invasif.

Avec l'arthroscopie puis l'arthrocentèse, l'hypothèse de la malposition discale comme principal mécanisme pathogénique est remis en question. Suite à cette interrogation, les chercheurs ont profité de ces techniques mini-invasives pour étudier la synoviale des ATM pathologiques.(27–32) L'hypothèse d'un mécanisme dégénératif est proposée.

3.2. La place de la chirurgie dans le traitement des ATM pathologiques

La chirurgie reste aujourd'hui controversée dans ses indications, ses techniques, ses résultats. De plus, il n'existe pas d'étude clinique de qualité comparant la chirurgie aux techniques non invasives telles que la kinésithérapie, les traitements antalgiques, les gouttières occlusales. Il n'existe pas non plus d'étude fiable comparant les différentes techniques chirurgicales entre elles.(24)

L'articulation temporo-mandibulaire est une articulation complexe dont les pathologies sont fréquentes et concernent environ un 1/3 de la population générale, cependant le besoin de traitement varie entre 3 et 7 % des cas.(23)

Il existe des cas tels que l'ankylose osseuse, les tumeurs, les fractures où le recours à la chirurgie est indiscutable mais pour les DTM, l'indication de la chirurgie est moins claire et nécessite l'établissement d'un diagnostic correct.(42)

Il faut également faire attention aux signes et symptômes qui sont souvent compliqués à interpréter.

De plus, il ne faut pas accorder trop d'importance à l'imagerie au risque de sur-diagnostiquer et donc de sur-traiter.(64,65)(66)

La chirurgie est donc réservée aux patients pour lesquels les thérapeutiques non chirurgicales ont échoué avec une persistance des symptômes modérés à sévères.(67)

3.3. Les différents types d'interventions

Concernant les ATM, il existe deux types de chirurgie : les techniques mini invasives et les techniques ouvertes.

3.3.1. Techniques mini-invasives

L'arthroscopie

Cette technique est décrite pour la première fois en 1975 par Ohnishi (51). Elle permet de visualiser l'espace supra discal de l'articulation grâce à l'utilisation d'un arthroscope, d'une caméra et d'un système d'irrigation. Cette intervention est pratiquée sous anesthésie locale ou, le plus souvent, générale.

D'abord diagnostique, l'arthroscopie est rapidement devenue thérapeutique.(49,59,68,69) En parallèle, la technique a également évolué en passant d'un simple lavage intra articulaire à des gestes plus complexes tels que la suture du disque(60,70). Toutes ces évolutions ont été rendues possibles grâce à la miniaturisation des instruments.(60,61,71)

L'arthroscopie est indiquée en cas d'échec des traitements non invasifs et en présence d'une DTM articulaire ou d'une luxation discale douloureuse avec limitation d'ouverture buccale.(72)

Matériel diagnostic :

- arthroscope de diamètre inférieur à 2mm
- canule qui va protéger et permettre l'entrée de l'arthroscope dans l'articulation
- trocart qui servira à introduire la canule dans l'ATM
- seringue qui servira à dilater l'articulation ce qui facilitera l'intervention.

Matériel thérapeutique : Il s'ajoute au matériel précédemment listé et comprend une deuxième canule qui va permettre le passage des autres instruments tels que des pinces, des râpes ou encore une bipolaire. On trouve aussi le laser(61) et le microtour (73) qui ont pour but de libérer les adhérences et régulariser les structures anatomiques comme l'os ou le cartilage. Enfin, de l'acide hyaluronique ou de la bétamétasone sont utilisés.(74)

Il existe deux abords pour cette technique :

- **Postéro-latéral** :(51)(59)

Il permet d'observer l'espace supra discal mais pas l'espace infra discal qui est trop réduit.

Le patient est positionné en décubitus dorsal et sa tête est tournée de manière à exposer l'ATM pathologique. La zone opératoire est désinfectée et une gaze imbibée d'une solution antiseptique est introduite dans le conduit auditif.

Les repères sont marqués sur la peau du patient (fig.4). Le point P est alors en regard du récessus postérieur de l'espace supra discal.



Figure 4: Repères de l'arthroscopie, ATM droite.(75)

Après avoir tracé une droite reliant le cantus externe de l'œil au tragus, on place le point P, situé 10 mm en avant du tragus et 2 mm sous cette droite.

Ensuite, une injection de xylocaïne est réalisée pour distendre l'espace supra-discal. Puis le trocart pointu est utilisé pour franchir la capsule articulaire. Il est remplacé par un trocart à bout mousse pour ne pas léser les structures articulaires.

Enfin, le trocart est remplacé par l'arthroscope (fig.5) et l'articulation est mise en pression par la différence entre le flux d'entrée, plus élevé, et le flux de sortie, plus faible.

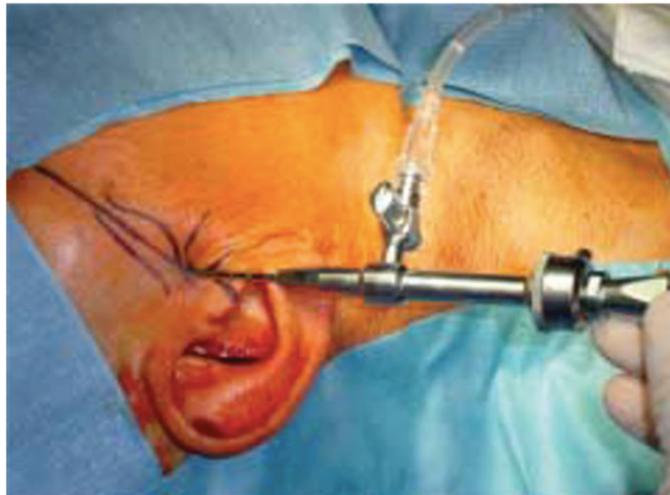


Figure 5: Arthroscopie de l'ATM droite.(75)

Les repères de l'articulation (tête du condyle et tubercule articulaire) ont été tracés. L'arthroscope est placé dans le récessus postérieur de l'étage supérieur. Idem, trop grande

- **Antéro-latéral** :(51)(59)

Il est utile pour l'utilisation de micro-instruments.

Un deuxième point d'abord est situé plus en avant que le précédent. Il est en regard du récessus antérieur.(fig.6)

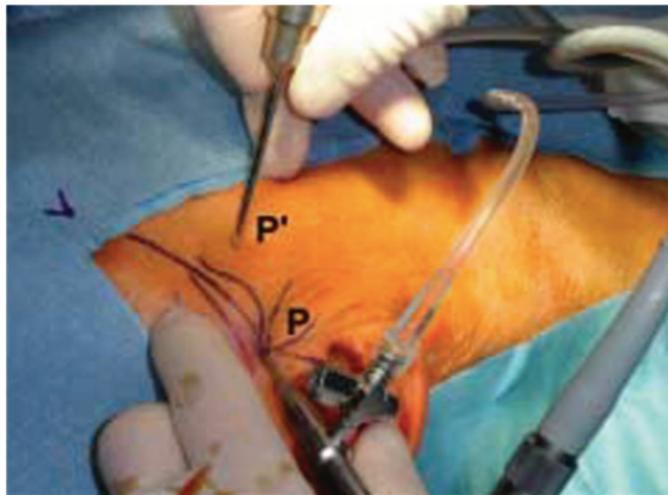


Figure 6: Arthroscopie de l'ATM droite.(75)

Double abord : postéro-latéral (P) et antéro-latéral (P'). L'arthroscope est en position postéro-latérale et la deuxième canule est en position antéro-latérale.

Fin de l'intervention :

Il est possible d'injecter 4 à 8mL de bétamétasone(74) dans l'articulation puis les points de ponction sont suturés avec du fil 5/0.

La phase post opératoire comprend une alimentation molle durant 4 semaines, la prise d'antalgiques et d'anti-inflammatoires et le recours à la kinésithérapie immédiatement après l'intervention. Il faudra poursuivre celle-ci pendant quelques jours.

Une application de poches glacées ainsi que le port d'une gouttière de décompression sont recommandées.(10,75)

Résultats diagnostiques : L'arthroscopie permet de faire un état des lieux de l'étage supra discal. L'espace infra discal est quant à lui trop réduit pour être investigué. On pourra néanmoins l'observer en cas de perforation du disque articulaire.(76)

Cette technique permet d'observer l'aspect physiologique (fig.7) ou pathologique de l'articulation avec par exemple : des adhérences, une synovite, un déplacement ou perforation du disque ou encore une lésion des surfaces articulaires.

Il faut cependant garder à l'esprit que ce qui est détecté par l'arthroscopie n'est pas forcément en corrélation avec les symptômes du patient.(75)

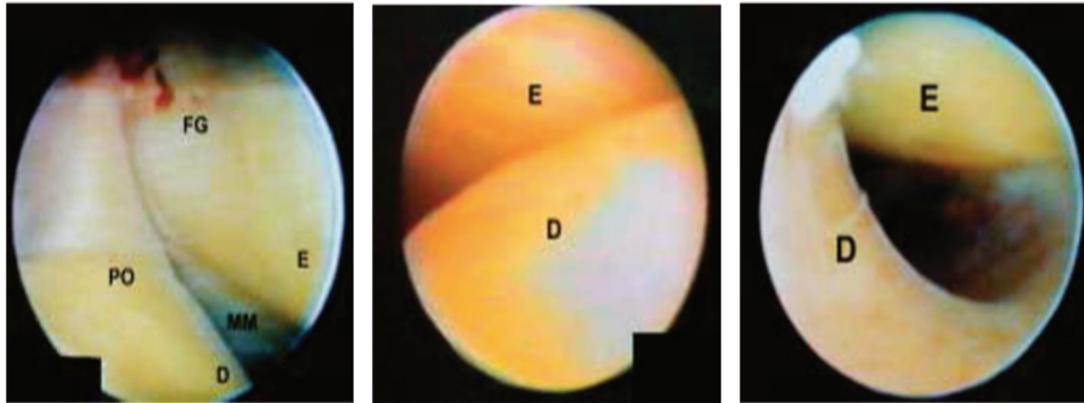


Figure 7:(75) Exploration de l'étage supérieur par arthroscopie.

L'image de gauche montre le récessus postérieur. PO : protubérance oblique correspondant au ligament disco-malléaire. D : disque artriculaire. MM : mur médial de l'ATM. FG : fosse mandibulaire. E : versant postérieur du tubercule artriculaire.

L'image du centre présente la zone intermédiaire. E : sommet du tubercule artriculaire. D: disque artriculaire.

L'image de droite montre le récessus antérieur. E : versant antérieur du tubercule artriculaire. D : disque prolongé en avant par la lame pré-discale.

Résultats thérapeutiques : (lavage articulaire + lyse des adhérences)

Dans 80 à 90% des cas, on observe de bons résultats concernant **l'augmentation de l'ouverture buccale** ainsi que pour la diminution de la douleur (60,77,78). Ces résultats sont maintenus sur le long terme.(74)

Pour la **réduction des bruits articulaires**, les résultats varient en fonction des auteurs. Pour Perrot, on note une baisse significative voir totale des bruits articulaires après l'intervention (79) alors que pour Montgomery, cette technique n'est que peu efficace sur une période de plus d'un an.(80,81)

Concernant la **position du disque**, l'arthroscopie n'a que peu d'effet sur cette dernière après contrôle par IRM (80). Cependant sa mobilité est augmentée.(82,83)

Pour récupérer une normoposition discale, il faut effectuer une lyse de l'attache pré-discale et une suture du disque pour le maintenir dans la position voulue.(84)(61,70) Mais le repositionnement du disque diminuerait sa mobilité et comprendrait un risque de modification de l'occlusion.

En effet, la position du disque dépend plus de la position du condyle, de plus, on trouve souvent un condyle en rétroposition lors d'une luxation discale.(85,86) Il se pose donc la question du port de gouttière au long cours pour permettre une légère avancée du condyle, après l'intervention.

Il n'est donc pas conseillé de chercher à modifier la situation du disque.

L'arthrocentèse :

Par définition, l'arthrocentèse consiste à laver l'espace supra-discal puis à y injecter une substance thérapeutique.

Elle fut réalisée pour la première fois dans les années 1990 par Nitzan et al.(87,88) et est réservée aux patients qui ne répondent pas aux techniques non invasives. Elle s'effectue sous anesthésie locale ou générale.

Ses principales indications sont la limitation d'ouverture buccale due à une luxation discale antérieure irréductible, la douleur chronique et les patients ayant subi une intervention invasive qui a échoué en terme de réduction de la douleur et /ou d'amélioration des fonctions.(89,90)

L'intervention s'effectue en introduisant deux canules dans l'espace supra-discal. La première va servir à injecter l'irrigant : de la solution de Ringer lactate de façon abondante (100 à 300 ml) et la deuxième servira à l'évacuation de l'irrigant.(88)

C'est grâce à la modification de pression au sein de l'espace supra-discal, couplée à des manipulations mandibulaires, que les adhérences seront supprimées.(91,92)

Une fois cette étape de lavage effectuée, un agent pharmacologique peut être injecté dans le but de réduire au maximum l'inflammation intra-articulaire. Parmi ces agents pharmacologiques, on retrouve les corticoïdes, l'acide hyaluronique, la morphine et ses dérivés,...(91)

En post-opératoire, le patient doit passer à une alimentation molle, utiliser des antalgiques en cas de douleurs et avoir recours à des exercices de kinésithérapie immédiatement après l'intervention. Ces règles sont à observer pendant quelques jours.(92)

L'arthrocentèse montre de bons résultats allant de 70 à 90% concernant l'amélioration des signes cliniques comme la réduction de la douleur, l'augmentation de l'ouverture buccale maximale, avec un simple lavage articulaire(93–96). De plus, des études ont montré l'efficacité du rinçage suivi d'une injection d'agent pharmacologique(97) mais ces dernières ont du mal à montrer l'intérêt des injections car elles n'ont que peu de valeur en terme de fiabilité avec le non-respect des protocoles, le manque de puissance,... . Enfin, il existe peu d'études comparant les différents agents pharmacologiques entre eux.(93,94,98–100)

Par son faible risque de complication, sa facilité de mise en œuvre et son faible coût, l'arthrocentèse est le traitement de choix dans la prise en charge précoce des troubles de l'ATM après échec des traitements non invasifs.(101)

3.3.3. Techniques ouvertes

1- Discopexie / repositionnement discal

Son but est la réduction de la malposition du disque articulaire ce qui permet de replacer le disque au-dessus de la tête condylienne.(24)

Avant toute chose, une IRM doit être passée pour vérifier la position et l'intégrité du disque. Si le disque est abîmé ou s'il est déplacé dans une position trop interne, le résultat de la chirurgie sera mauvais. En effet, il est impossible d'aller suturer en interne car l'abord de l'articulation se fait par sa face externe.

Enfin, plusieurs articles montrent que le repositionnement discal donne de bons résultats (102–105) et aucun ne démontre que cette technique ne fonctionne. L'usage de cette technique est donc sujet à débat et sa réalisation dépend de la capacité du chirurgien à la réaliser ou non.(106)

C'est Annandale qui, en 1887 (34), parle pour la première fois du repositionnement discal mais il faut attendre 1978 avec les études arthrographiques de l'ATM par Wilkes pour que cette technique soit reconnue.(40,107)

Les résultats étant variables, plusieurs techniques modifiées ont été développées par les chirurgiens.(19,102,108–112)

Il existe trois techniques:(24)

la résection-suture du frein discal postérieur :

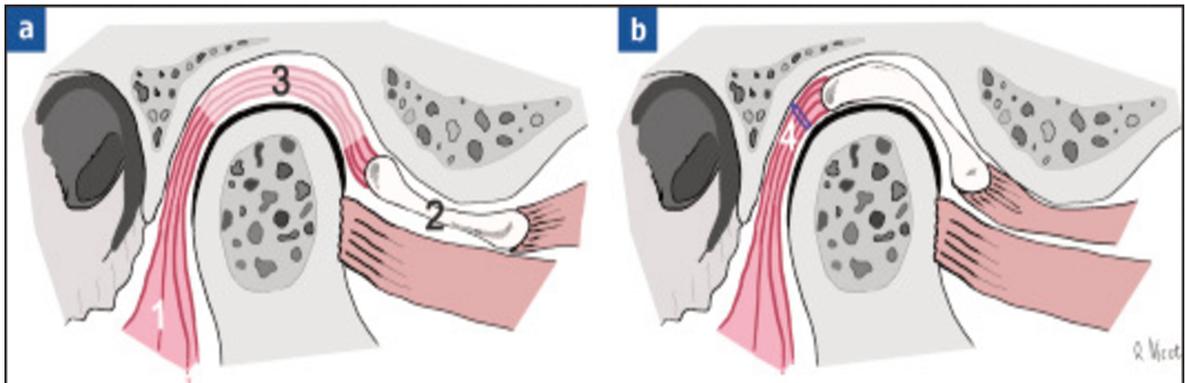


Figure 8: Coupes sagittales schématisques de la résection-suture selon McCarthy et Farrar.(19)

a : luxation discale antérieure : (1) frein discal postérieur composant la zone bilaminaire ; (2) disque articulaire ; (3) quantité de zone bilaminaire devant être résectionnée pour permettre la « recapture » du disque articulaire ; b : (4) suture rétro discale de la zone bilaminaire après résection.

Décrite par McCarthy et Farrar en 1979 (19) puis Dolwick, cette technique a pour but de supprimer une partie de la zone bilaminaire correspondant au déplacement du disque (fig.8). Puis on réalise une suture bord à bord d'interne en externe.(19,113) L'inconvénient de cette technique est qu'elle est hémorragique et qu'il faut ouvrir l'espace infra discal pour pouvoir inciser l'attache discale postérieure (24). De plus, la mise en place de la suture est difficile.

la fixation du disque aux éléments articulaires :

attachement condylien(108,114) - Weinberg et Coussens (1987) mettent en avant le fait que la résection-suture entrainerait une perte de l'élasticité de la zone rétro discale par le biais de la cicatrisation. Ils proposent, ainsi que Feinberg et Smilack, de fixer le disque au condyle par l'intermédiaire d'une suture trans-osseuse ou d'ancrages osseux(102,106)(fig.9). Il faut y associer une condyloplastie qui va permettre de créer des adhérences entre le disque et la tête condylienne. Walker et Kalamchi (108) ajoutent une condylectomie à cette technique.

Cependant, l'attachement du disque au condyle diminue la mobilité de ce dernier. Cette technique est donc à éviter.

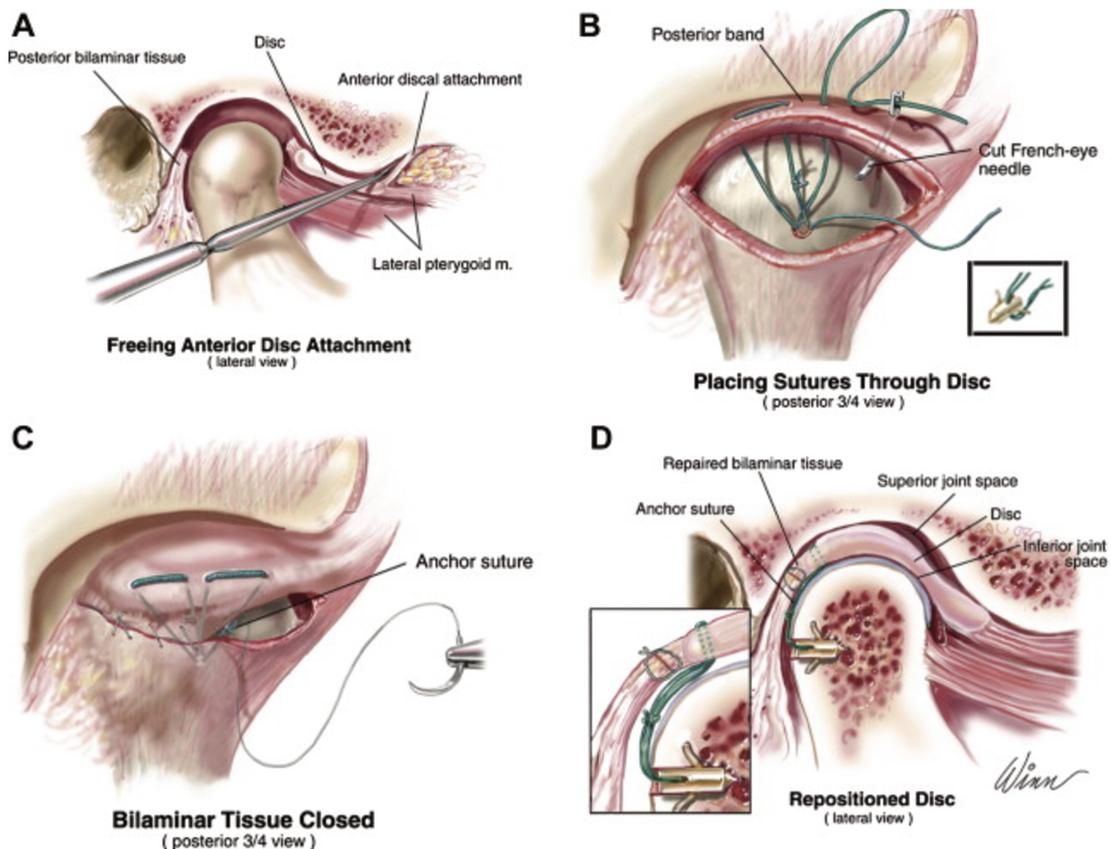


Figure 9: Attachement condylien.(106)

A : suppression du tissu bilaminaire distendu et libération de l'attache discale antérieure. Repositionnement du disque. B : Mise en place de l'ancrage osseux. C : Suture du disque et fermeture du site. D : Coupe sagittale avec ancrage osseux et ligaments artificiels montrant le disque repositionné.

attachement temporal - Dans ce cas, le disque est fixé au fascia du muscle temporal ou au périoste après un renforcement de l'attache postérieure du disque et une myotomie du muscle ptérygoïdien latéral (fig.10). Cette technique est décrite par Stricker et al. puis Leopard.(115)

Cependant, le déplacement physiologique du disque est limité par cet attachement.(24)

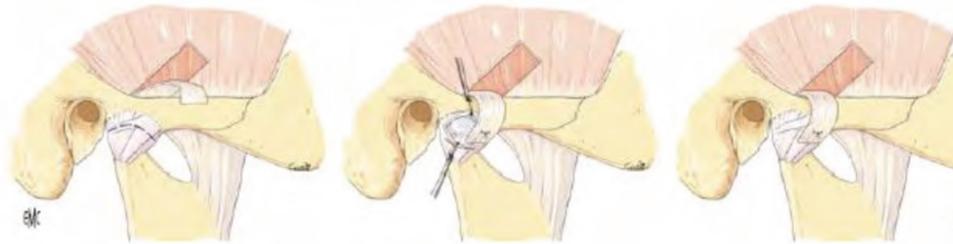


Figure 10: attachement discal par lambeau aponévrotique temporal.(116)

la plicature du frein postérieur :

Pour certains auteurs, cette technique est la moins traumatique. Elle consiste en la remise en tension de l'attache discale postérieure. Pour ce faire, il existe différentes techniques telles que la mise en place de sutures, la scarification ou encore l'électrocoagulation de l'attache postérieure.(50,51)

2- Discectomie

Décrite pour la première fois en 1909 par Lanz (117), cette technique consiste en l'ablation du disque. Elle est indiquée lorsque le disque est trop délabré et qu'il interfère avec la fonction correcte de l'articulation.(92)

Selon Potier et al, elle est dite de principe ou de nécessité. La discectomie de principe n'est pas recommandée car le disque est un élément central de l'ATM. De plus, il existe un risque important de fibrose, d'ankylose ou d'arthrose à long terme.(24,116)

Elle est partielle ou totale et peut être suivie d'un remplacement du disque mais aucune étude n'a montré sa supériorité par rapport à la discectomie seule. L'imagerie permet d'observer une modification morphologique des structures de l'ATM.(118)

Plusieurs études présentent des résultats satisfaisants sur le long terme mais il existe un risque de complication aléatoire comme la fibrose, l'ankylose et la dégénérescence articulaire.(118–121)

- Technique opératoire décrite par Holmlund (117):

Tout d'abord on utilise une voie d'accès pré-auriculaire. Une dissection des tissus est réalisée jusqu'à la capsule articulaire. Cette dernière est incisée pour accéder à l'espace supra discal. Une autre incision est réalisée pour donner accès à l'espace infra discal.

Ensuite, des écarteurs sont mis en place pour isoler le disque. Les attaches antérieures et postérieures sont clampées et la discectomie est réalisée.

La discectomie peut être complétée par une arthroplastie ou une reconstruction discale.(24,117)

Enfin, le site est fermé par la mise en place de sutures étanches.

3- Discoplastie

La discoplastie permet de corriger une perforation discale (fig.11) par la mise en place de sutures mais un doute est émis sur la durée dans le temps de ces réparations. En effet, le disque articulaire n'est pas vascularisé et ne peut donc pas se régénérer (24).

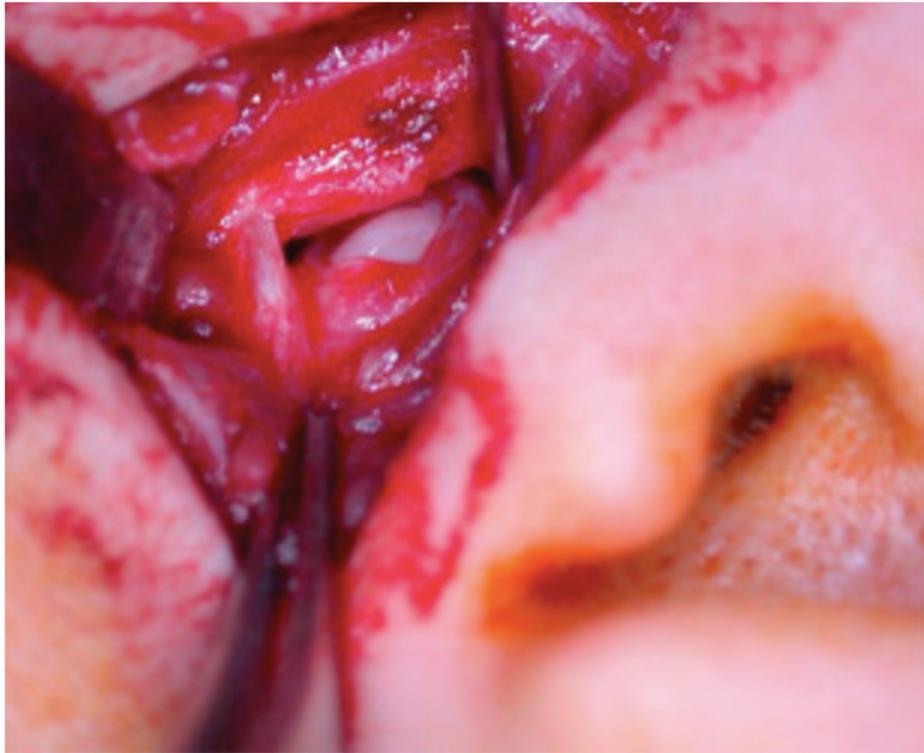


Figure 11: Vue per opératoire d'une perforation discale au pôle supéro-externe du condyle.(24)

4- Arthrotomie

C'est la technique la plus invasive. Elle permet l'accès à toutes les structures de l'articulation et offre un large choix de techniques en allant du simple débridement à l'ostéotomie en passant par la discopexie, discectomie,...(24)

La sélection du patient est primordiale. En effet, l'arthrotomie ne doit être proposée qu'en cas d'échec des traitements conservateurs avec un diagnostic correctement établi.(19)

Si l'indication est correctement posée, Krug et al. ont montré un taux de succès 73% à un an en ce qui concerne la réduction de la douleur et des bruits articulaires.(122)

4. Traitement chirurgical de la luxation et de la perforation discale

La luxation discale peut être définie comme le déplacement antérieur ou médio-antérieur du disque en position d'intercuspitation maximale.

Les symptômes les plus fréquents sont la douleur, des claquements, une limitation de l'ouverture buccale. D'après plusieurs études, la part des luxations discales dans les troubles des ATM représente 89% des patients (23) et la plupart d'entre eux peuvent être pris en charge par des techniques non invasives.

4.1. Diagnostic

4.1.1. Examen clinique

Les plaintes les plus fréquentes concernent les **douleurs**.(8)

Elles proviennent de l'articulation et peuvent irradier jusque l'oreille, le cou et la mandibule. Il faut faire la différence avec les douleurs myofaciales, qui concernent les muscles de la mastication, ainsi que les douleurs provenant des structures adjacentes telles que la glande parotide ou l'oreille.

Les douleurs myofaciales et articulaires sont généralement accompagnées d'une limitation d'ouverture buccale.

Le siège des douleurs est donc variable et compliqué dans certains cas l'association à un trouble temporo-mandibulaire(24). De plus, il faut faire la distinction entre douleurs articulaires, musculaires ou combinées lors du diagnostic afin de proposer une prise en charge adaptée au patient.

On retrouve aussi les **bruits articulaires**.(123)

Ils se manifestent sous forme de claquements, craquements ou crépitements. L'étude de ces bruits permet de déterminer s'il s'agit d'un déplacement discal réductible (DDR) ou irréductible (DDI). Les crépitements quant à eux, mettent en évidence des adhérences fibreuses ou une déchirure du disque. Attention à l'absence de bruit, elle ne traduit pas nécessairement l'absence de pathologie, en effet, la pathologie progressant, les claquements tendent à disparaître.

La **limitation d'ouverture buccale**.(123)

Elle peut être la conséquence d'une pathologie articulaire ou musculaire et être uni ou bilatérale. Cette limitation peut être accompagnée de douleurs ou non.

Les autres plaintes fréquentes concernent une sensation d'instabilité, de faux vertiges et des troubles visuels.(24)

Les déplacements discaux peuvent être réductibles (DDR) ou irréductibles (DDI) et sont accompagnés, ou non, d'une limitation d'ouverture buccale.(24)

En cas de déplacement discal réductible :

On retrouve un claquement qui est associé à un ressaut, palpable au niveau du pôle latéral de l'articulation. Un claquement précoce en ouverture montre que les attaches discales sont peu étirées. A l'inverse, un claquement tardif en ouverture met en évidence des attaches discales étirées.

On observe une latéro-déviations mandibulaire du côté pathologique jusqu'au claquement puis la mandibule se recentre jusqu'à l'ouverture maximale.

Quand la douleur est associée au DDR, elle se manifeste par une otalgie ou une douleur lors de la palpation de l'ATM.

En cas de déplacement discal irréductible :

La zone bilaminaire se retrouve coincée entre les surfaces articulaires, ce qui entraîne des douleurs importantes car cette zone est richement innervée (6). Les claquements ont disparu car les attaches discales sont trop étirées. Il n'y a donc plus de recapture du disque articulaire.(24,62)

A l'examen clinique, on retrouve une limitation de l'ouverture buccale et une déviations mandibulaire du côté pathologique, qui peuvent disparaître avec l'évolution de la pathologie dans le temps.(24)

Il est important de faire la différence entre un trouble d'origine musculaire et articulaire. Cette distinction permet l'établissement d'un diagnostic correct et conditionne la qualité de la prise en charge du patient.(124)

4.1.3. Imagerie

L'imagerie a un rôle très important dans la prise en charge des DTM. En effet, elle s'ajoute à l'examen clinique et à l'historique médical du patient pour permettre le diagnostic de la pathologie.

Les objectifs de l'imagerie sont multiples, ils comprennent :(125)

- l'aide au diagnostic de la DTM ainsi que la détermination de son pronostic.
- le diagnostic différentiel avec d'autres pathologies.
- la détermination du stade de la DTM.
- l'étude de l'évolution de la DTM.
- le guide de l'acte chirurgical.

Radiographie : Cette technique permet de visualiser les éléments osseux uniquement. Elle n'est donc pas indiquée dans le diagnostic de la TDM.

Radiographie panoramique : Cette technique montre le maxillaire ainsi que le condyle mandibulaire. Elle permet d'étudier la qualité des éléments osseux. Cependant, elle ne permet pas d'étudier l'ATM en fonction. Son intérêt réside dans le diagnostic différentiel lors d'une ouverture buccale limitée. En effet, la panoramique peut mettre en évidence une fracture ou un problème infectieux tel qu'un accident d'évolution des dents de sagesse et donc écarter la DTM.

Radiographie trans-crânienne : Là encore, ce type d'imagerie montre les éléments osseux tels que le condyle, la fosse mandibulaire,... . Le tube radio est orienté obliquement ce qui cause de nombreuses superpositions et donc un gros inconvénient pour l'interprétation.

Arthrographie : Elle fût très utilisée dans les années 70-80. Une injection de produit de contraste était réalisée ce qui permettait de voir la morphologie et le positionnement du disque. Cependant, cette technique étant invasive et comportant de nombreux risques tels que des lésions iatrogènes, l'irradiation des structures adjacentes, des infections, des allergies au produit de contraste ou encore des douleurs post-opératoires. Elle n'est donc pas recommandée.

CBCT (cone beam) : Il permet la visualisation en 3 dimensions des structures osseuses de l'ATM et donc une éventuelle altération de ces dernières. C'est le gold standard pour l'étude des tissus durs(fig.12).(126,127)

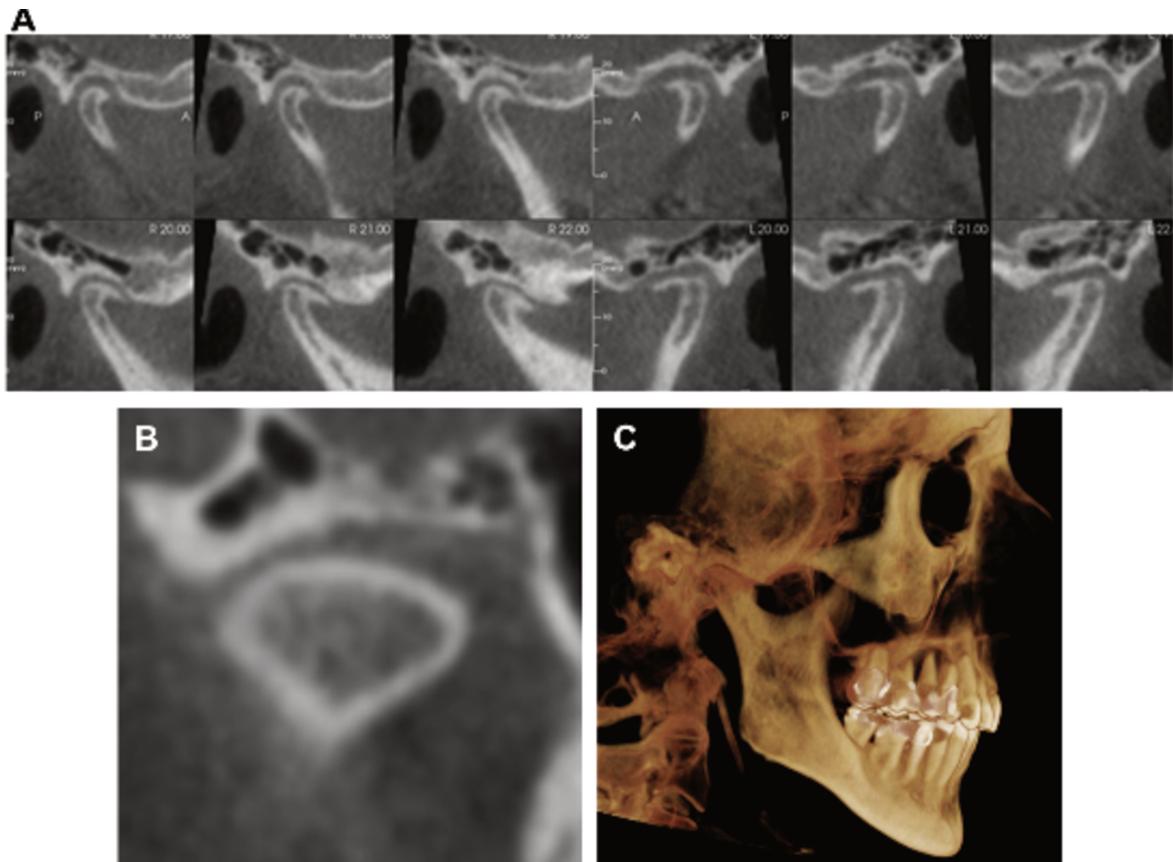


Figure 12: Acquisition CBCT d'une ATM pathologique

A: coupes sagittales. B: coupe frontale. C: vue latérale en 3 dimensions. On retrouve un remaniement osseux et un bec ostéophytique condylien sur les coupes sagittales.(126)

IRM: (126,128–131)(132) L'IRM permet d'observer les tissus mous tels que le disque, les ligaments et les muscles.(fig.13) Grace à la réalisation de coupes dans les trois plans de l'espace, il est possible d'étudier l'ATM en 3 dimensions. Il est également possible d'effectuer l'examen avec une mobilisation mandibulaire pour étudier la mobilité du disque articulaire (fig.14). Cette technique est donc le gold standard pour ce qui est de l'étude du disque et de sa position.(133–135)

Il existe néanmoins des contre-indications à l'IRM telles que les patients claustrophobes, les éléments métalliques (pacemaker, valves cardiaques) et les femmes enceintes. En cas de contre-indication, un examen ultrasonique de l'ATM peut être réalisé.

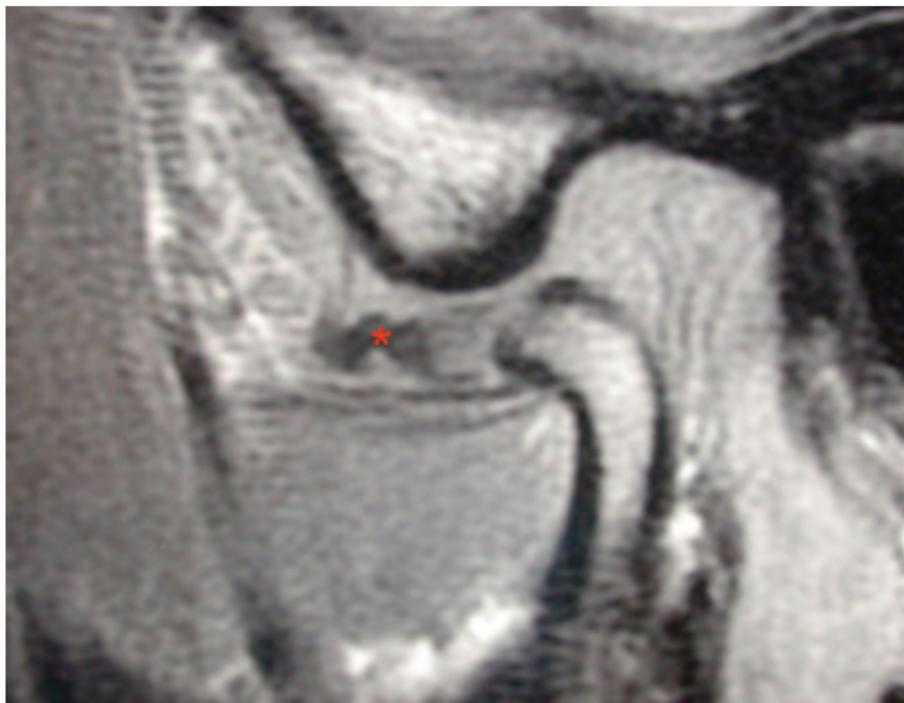


Figure 13: Coupe sagittale d'une ATM en IRM pondération T1 bouche ouverte. Image montrant un déplacement discal irréductible (disque *) et une plicature discale.(24)

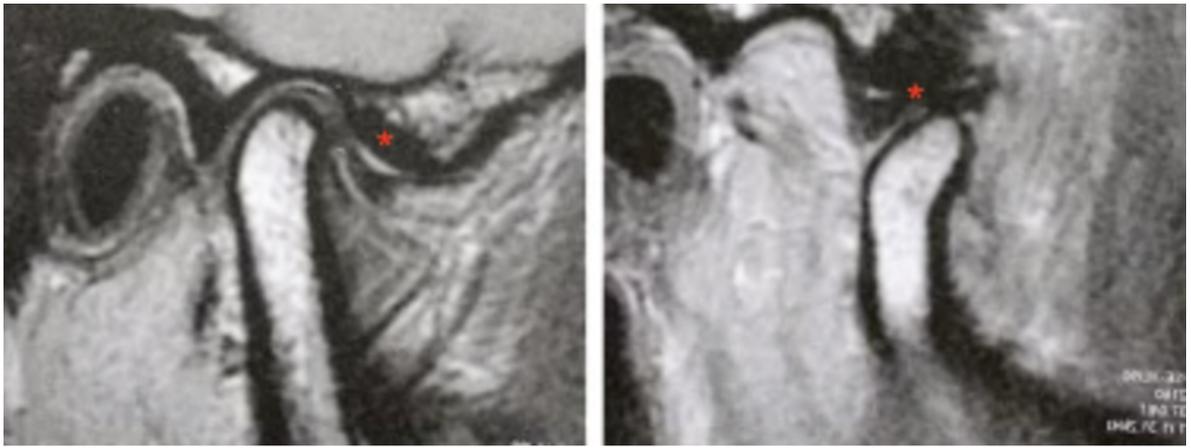


Figure 14: coupe sagittale d'une ATM présentant une luxation discale.

Le disque articulaire (*) est déplacé bouche fermée (à gauche) et recapturé bouche ouverte (à droite).(photos du Dr. Hennequin)

Conclusion: Le CBCT et L'IRM sont considérés comme le gold standard pour visualiser respectivement les tissus durs et les tissus mous. Ces deux techniques sont complémentaires dans la compréhension de la dysfonction.(126)

Chaque type d'examen a ses indications pour le diagnostic des DTM.

Les techniques radiographiques sont moins chères, moins irradiantes mais aussi moins sensibles et sont indiquées lors d'une DTM débutante.

L'arthrographie permet de visualiser le disque mais la balance bénéfice risque est défavorable pour le patient. Le chirurgien doit donc se tourner vers l'IRM.(40,136)

4.2. Indications et contre-indications opératoires

4.2.1. Indications

Le traitement chirurgical intervient le plus souvent en dernier recours.

Les indications sont soit absolues, soit relatives(47). Concernant les indications relatives, un traitement conservateur est proposé en première intention.(114)

Il faut être très attentif et rigoureux lors de la sélection des patients candidats à la chirurgie. En effet, plus le cas est adapté à la chirurgie, meilleures sont les chances de succès de cette dernière.

Le premier critère de sélection est la **douleur associée à une dysfonction** de l'articulation. Plus la douleur est localisée, plus le taux de succès de la chirurgie est élevé.(47)

Le deuxième critère est **l'échec des traitements non invasifs**.

Pour Dimitroulis, c'est même la principale indication de la chirurgie. Mais l'échec des traitements conservateurs est souvent le résultat d'un diagnostic incomplet ou erroné.(137)

Mais tout échec des traitements non invasifs n'est pas automatiquement une bonne indication pour la chirurgie. En effet, 75% des patients faisant face à un échec des thérapeutiques non invasives ne rentrent pas dans les critères de la chirurgie(137). Il faut que le patient présente une ATM douloureuse et dysfonctionnelle. De plus, si la dysfonction n'est pas d'origine articulaire, la chirurgie peut même aggraver la situation.

Toujours selon Dimitroulis, l'échec des traitements conservateurs ne doit pas être la condition principale pour la chirurgie. En effet, si le diagnostic est correctement posé, une intervention chirurgicale précoce peut être la thérapeutique la plus adaptée. (137)

Le troisième critère concerne **l'imagerie de l'ATM**. Des signes pathologiques sont visibles dans la plupart des cas. Cependant l'imagerie est à mettre en relation avec l'examen clinique.(123)

*Le quatrième critère est le **pronostic de la pathologie** si aucun traitement n'est proposé.

*Le dernier critère concerne **l'impact** de la pathologie sur le bien-être du patient.

Depuis les débuts de la chirurgie des ATM, de nombreuses techniques ont été proposées mais les indications restent mal définies. De plus, il n'existe pas d'étude les comparant. Le choix de l'une ou l'autre repose donc sur le savoir-faire et les connaissances du chirurgien.

La plupart des auteurs ne recommandent la chirurgie qu'en cas d'échec des traitements conservateurs. En cas de DTM occasionnelles, un traitement non invasif est recommandé. Si les symptômes persistent, un gradient thérapeutique est mis en place et ce n'est qu'en cas d'échec des traitements conservateurs avec une persistance de la douleur et /ou de la DTM modérée à sévère que la chirurgie est proposée.(138,139)

La chirurgie est donc indiquée en cas d'échec des traitements conservateurs avec persistance des symptômes tels que les douleurs, les bruits articulaires, la limitation de l'ouverture buccale et la sub-luxation condylienne.

L'European Academy of Craniomandibular Disorders(EACD) complète l'indication de la chirurgie en précisant qu'elle n'est indiquée qu'en cas de dysfonction importante ayant un impact sur la vie du patient, créant une invalidité ou un handicap.(140)

Pour Dolwick(92) :

-l'arthroscopie et l'arthrocentèse sont réservées pour les limitations d'ouverture buccale douloureuses et les DDI.

-la condylotomie est indiquée en cas de douleurs articulaires avec ou sans limitation d'ouverture buccale.

-la chirurgie ouverte est réservée aux cas avancés de DTM.

4.2.2. Contre-indications

Les contre-indications de la chirurgie des ATM sont les mêmes que celles existantes pour toutes les chirurgies. On ajoute à cette liste les contres indications liées à l'anesthésie générale ainsi que la non coopération du patient. En effet, il est rare d'obtenir un résultat satisfaisant lorsque le patient n'est pas pleinement concerné et impliqué dans cette intervention.

La seule contre-indication plus spécifique à la chirurgie des ATM est la classe II squelettique. En effet, intervenir sur une classe II squelettique ne ferait qu'aggraver le problème initial. Dans le cadre des classes II squelettiques associées à une pathologie de l'ATM et nécessitant un recours à la chirurgie, il faut associer à cette dernière une chirurgie orthognatique.(141)

4.4. Séquence opératoire

La description qui suit correspond aux observations réalisées lors d'interventions avec le Dr DURET.

4.4.1. Matériel

n°	Désignation du matériel	Quantité
1	Marteau	1
2	Fraises	3
3	Crochet de Gillies	1
4	Crochets de Senn Miller	1
5	Décolleurs de Molt	2
6	Spatule à ciment	1
7	Râpe à os	1
8	Ostéotomes fin(n°5) / moyen(n°7)/ large(n°9)	3
9	Pince à disséquer	1
10	Canule d'aspiration	1
11	Lames malléables	3
12	Bistouri	1
13	Porte aiguille	3
14	Pince à hemostase	2
15	Ciseaux Mayo	2
16	Ciseaux long pointu	1
17	Pince à champ	1



Figure 15: plateau technique mis à disposition du chirurgien pour la réalisation d'une chirurgie ouverte.(photographie du Dr Duret)

4.4.2. Installation du patient

Tout d'abord, le patient est placé en décubitus dorsal sur la table d'intervention et est placé sous anesthésie générale puis intubé par voie nasotrachéale. Cette voie d'intubation est pratique car elle laisse le champ libre pour les manipulations mandibulaires.

Lors de l'intervention, le patient se voit administrer du curare afin d'obtenir un relâchement musculaire maximum.

Puis, une mesure de l'ouverture buccale maximale est effectuée à l'aide d'une règlette. Cette mesure sera renouvelée en fin d'intervention pour pouvoir quantifier le gain d'ouverture buccale maximale.

Enfin, une injection de lidocaïne(1/100000) est faite dans la zone pré-auriculaire pour diminuer les saignements lors de l'incision et la dissection.(142)

Cette séquence opératoire fut décrite pour la première fois par McCarty et Farrar.(19)

4.4.3. Incision initiale

Le tracé d'incision est réalisé sur le patient à l'aide du crayon dermatographique. Il est d'allure sigmoïde et se situe en avant de l'oreille (fig.16). Cette étape faite, le chirurgien passe à l'incision à l'aide d'un bistouri lame11. Cette incision s'effectue de haut en bas et est profonde de 2 à 3 millimètres en respectant le tracé. Les tissus doivent être maintenus en tension pour que l'incision soit nette.

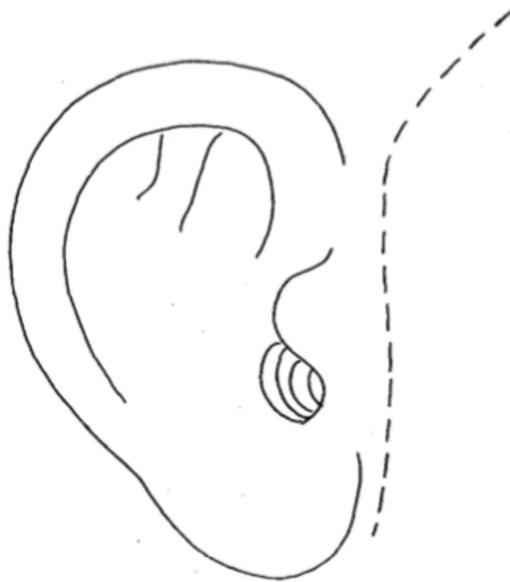


Figure 16: schéma représentant l'incision initiale(en pointillé) d'allure sigmoïde.
(19)

4.4.4. Accès à la capsule articulaire

partie supérieure de l'incision : l'incision initiale est approfondie pour accéder au fascia du muscle temporal. Pour ce faire, le chirurgien utilise des curettes ainsi qu'une paire de ciseaux qui lui permettront de disséquer les tissus. A ce stade, il faut prêter attention à la veine temporale superficielle. Elle sera soit déplacée, soit cautérisée.

partie inférieure de l'incision : Les tissus sont disséqués et la glande parotide est réséquée vers le bas et l'avant.

Les parties supérieure et inférieure sont ensuite reliées par une incision des muscles auriculaires.

Des écarteurs sont mis en place en bas et en avant pour améliorer la vision, l'accès au site opératoire et protéger le nerf facial.(fig.17) L'éventuel saignement trop important de petits vaisseaux sanguins est stoppé avant l'incision de la capsule.

Avant de réaliser l'incision de la capsule, une palpation latérale de la tête du condyle est nécessaire pour préciser la zone à inciser. Des mouvements mandibulaires sont effectués pour faciliter le repérage de la tête condylienne.

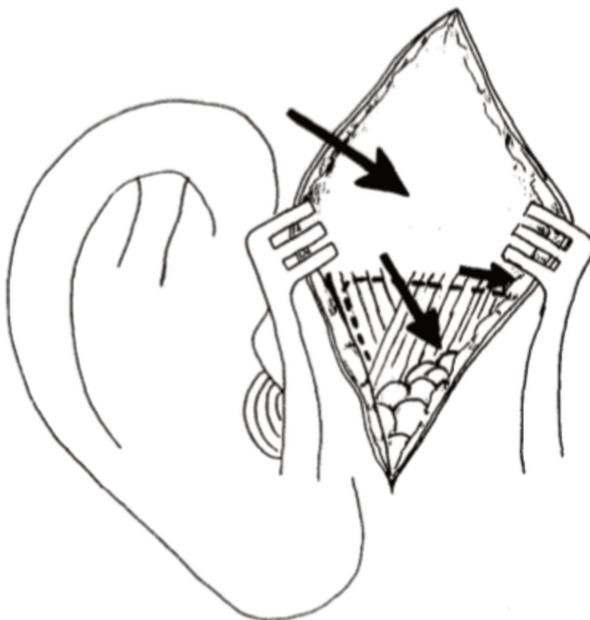


Figure 17: Schéma du site opératoire après dissection des tissus et mise en place des écarteurs pour isoler la face externe de la capsule articulaire.(19)

4.4.5. Accès à l'espace supra-discal

La capsule est incisée à environ 2 millimètres sous le processus zygomatique de l'os temporal puis l'incision est étendue en antérieur jusqu'au niveau du tubercule articulaire et en postérieur jusqu'à une incision allant vers le bas.

Une fois ces incisions faites, la capsule est réséquée vers le bas ce qui permet d'observer la face supérieure du disque et l'attache postérieure qui est souvent distendue.(fig.18)

A ce stade, la manipulation de la mandibule permet d'objectiver le trouble articulaire. Pour ce faire, on utilise un champ opératoire spécifique permettant de saisir la mandibule et d'effectuer les manipulations nécessaires.

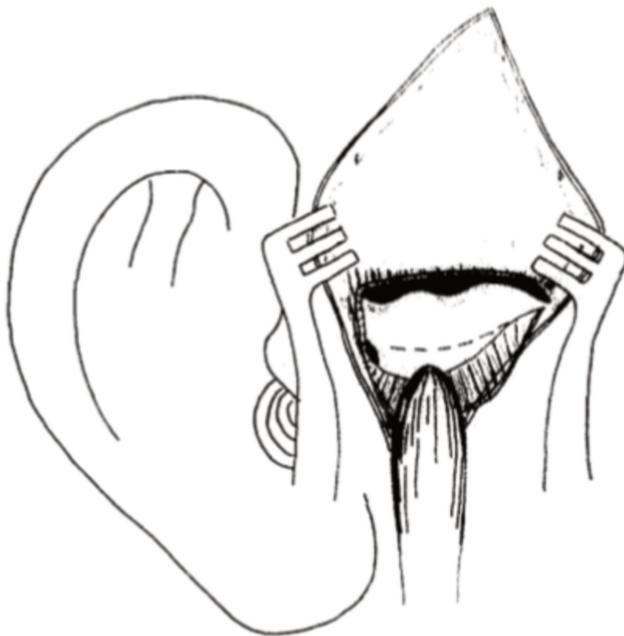


Figure 18: schéma montrant l'espace supra discal après incision de la capsule.(19)

4.4.6. Accès à l'espace infra-discal

Une incision horizontale est réalisée pour séparer le disque du ligament collatéral latéral. Ce dernier est réséqué vers le bas.

Le disque est ensuite libéré, à l'aide d'un bistouri, de la face latérale du condyle ce qui permet de voir la face articulaire de la tête condylienne.(fig.19)

La traction postéro-latérale du disque permet d'évaluer sa mobilité et d'observer les différents compartiments de l'ATM.



Figure 19: l'incision du ligament collatéral permet l'accès à l'espace infra articulaire et montre la tête condylienne.(19)

4.4.7. Mobilisation du disque et suppression des adhérences

Un fil de suture est placé dans le disque et une traction est réalisée pour mettre en évidence le déplacement de ce dernier lors de la manipulation de la mandibule. Cette manœuvre permet également d'estimer le gain possible de repositionnement lors de la réparation.

Lors de cette étape, le chirurgien supprime les adhérences qui brident le disque, le plus souvent en avant, à l'aide d'une rugine de Howarth.

Une fois le disque libéré des adhérences, il est tracté dans une position plus postérieure et des manipulations mandibulaires sont réalisées pour objectiver la diminution voir la suppression des bruits articulaires lors de la fonction.

4.4.8. Condyloplastie

La condyloplastie a pour but d'augmenter l'espace articulaire pour faciliter le repositionnement du disque et du condyle. Il en résulte une diminution des pressions articulaires.(23,143)

Lors de cette étape, des lames sont mises en place pour protéger les structures adjacentes, telles que le disque, les éléments vasculo-nerveux, et aussi mettre en évidence la tête du condyle. Ces lames vont également permettre d'éviter de perdre un fragment osseux en délimitant la cavité.

Le chirurgien utilise des ostéotomes ainsi qu'un marteau ou un insert piezo-chirurgical(144,145). La mandibule sera maintenue fermement pour éviter tout déplacement du condyle lors de la coupe.

L'ostéotomie concerne la face distale, latérale et antérieure de la tête condylienne. Il ne faut retirer que quelques millimètres d'os (143) pour rester au maximum dans la corticale, et s'assurer qu'il ne reste ni fragments osseux, ni traits de coupe qui pourraient être agressifs pour les structures environnantes. Une fois l'ostéotomie terminée, de la cire de Horsley est appliquée, à l'aide d'une spatule, sur l'os spongieux éventuellement exposé. Cette cire va permettre l'hémostase osseuse et diminuera le risque de complications futures telles que des adhérences, de la fibrose, une ankylose.(146)

Une fois la réduction faite, le disque est remis dans sa position normale et la fonction est testée par manipulation de la mandibule.

Lorsque l'ostéotomie et la position du disque sont validées, on supprime une partie de l'attache postérieure en cas de distension importante.

4.4.9. Suture du disque

Dans le cas où une partie de l'attache postérieure a été supprimée, on réalise plusieurs péxies, d'interne en externe, espacées de 2 millimètres.(fig.20)

Sur la partie latérale, on réalise 2 à 3 péxies qui relient le bord latéral du disque au ligament collatéral.

Une fois réalisées, les sutures sont testées par manipulation de la mandibule. Ces dernières doivent maintenir le disque dans une position adéquate, sans brider ses déplacements. A l'inverse, elles ne doivent pas être trop lâches.

Dans le cas où le disque est perforé, on peut tenter de le suturer s'il n'est pas trop délabré. Sinon, une discectomie, suivie d'un remplacement ou non, sera envisagée.



Figure 20: Mise en place des sutures d'interne en externe, au niveau de l'attache postérieure du disque.(19)

4.4.10. Fermeture du site opératoire

A ce stade, un rinçage abondant au Ringer lactate est réalisé pour nettoyer le site. Un drain est mis en place pour évacuer les fluides, comme le sang, qui pourraient s'accumuler dans l'articulation et faciliter la création de nouvelles adhérences. Puis des sutures étanches sont réalisées des plans profonds vers les plans plus superficiels.

4.5. Prise en charge post-opératoire

Si la littérature est fournie en ce qui concerne la chirurgie des ATM, cette dernière l'est beaucoup moins pour la prise en charge post-opératoire du patient. Or, elle occupe une place essentielle dans le maintien des résultats opératoires à court, moyen et long terme. Les buts de cette prise en charge post-opératoire sont la stimulation de la régénération tissulaire, le maintien de l'amélioration de l'amplitude des mouvements mandibulaires et la diminution de la douleur tout en évitant la formation d'adhérences.(147,148)

Cette prise en charge post opératoire se compose d'une alimentation molle, d'une médication adaptée avec des AINS, l'application de poches de froid, et d'une kinésithérapie spécifique.

***kinésithérapie : (Annexe 1)**

Elle doit être systématique et vise à améliorer la fonction articulaire, diminuer les douleurs, éviter la formation d'adhérences et maintenir les résultats de l'intervention sur le long terme (149). Cette étape doit être contrôlée et encadrée pour de meilleurs résultats.(150)

La kinésithérapie débute dans les 24h qui suivent l'intervention et est basée sur des exercices/ massages doux, plusieurs fois par jour pendant une semaine. Ensuite, d'autres exercices sont introduits pour renforcer et améliorer la fonction articulaire.

Différents types d'exercices :

-Les étirements et la relaxation permettent de diminuer les tensions musculaires et les douleurs.(151)

-Les exercices de coordination renforcent et améliorent la fonction ainsi que la musculature de l'ATM.(152)

-Enfin, on trouve des exercices de travail postural et des exercices actifs.

Il est important que le patient soit encadré pour veiller à la bonne compréhension/ exécution du protocole. Si le patient est compliant et qu'il est impliqué, l'efficacité de la kinésithérapie sera optimale.

4.6. Complications de la chirurgie

Comme pour toute chirurgie, la chirurgie des ATM comporte un risque de complication. On retrouve des complications anatomiques, neuro-vasculaires, infectieuses, auto-immunes et biomécaniques.(146)

Le risque de développer des complications varie en fonction du type de chirurgie effectué. Par exemple, il sera moins important lors d'une arthroscopie que lors d'une arthroplastie qui sera elle-même moins risquée qu'une reconstruction totale de l'articulation.(153)

Il est donc impératif de connaître l'anatomie de cette région car l'ATM est entourée de nerfs et de vaisseaux. Elle est aussi en rapport avec la base du crâne ce qui implique un risque d'hématome intracrânien. L'artère maxillaire qui est interne à l'articulation (fig.6) doit être respectée car en cas de lésion, il sera très difficile de stopper le saignement.(146) L'oreille est aussi un élément à risque de cette région. Il faudra veiller à ne pas léser le conduit auditif externe, la membrane tympanique ou encore l'oreille moyenne. Enfin, la glande parotide est située dans la zone inférieure de cette région.

Pour diminuer au maximum le risque de lésion, le chirurgien doit respecter le protocole opératoire, être préparé à agir en cas de survenue d'une complication et avoir recours à l'imagerie. Cette dernière permet d'identifier les éléments à risque avant l'intervention.(146)

Une autre complication possible est la création d'une malocclusion (ceci est moins vrai pour l'arthroscopie qui est peu invasive) ou la modification de la fonction de l'appareil manducateur. En effet, l'ATM participe à la relation intermaxillaire. Si aucune attention n'est prêtée au respect de l'occlusion, une malocclusion peut s'installer, surtout en cas d'une condylectomie importante ou d'intervention bilatérale.(146)

L'arthroscopie : Cette technique chirurgicale mini-invasive est sûre et ne comporte qu'un faible risque de complication.(153,154) En effet, le taux de complication est compris entre 1,34% et 4,40%.(155–157) . De plus, les complications sont le plus souvent bénignes et transitoires.

Fracture instrumentale : Elle concerne l'arthroscope, le trocart,... Pour éviter la casse, une vérification et un renouvellement régulier doivent être réalisés. En cas de fracture il faut alors entreprendre une chirurgie ouverte pour récupérer l'instrument.(146)

Lésion de l'oreille moyenne : Ceci peut se produire en cas de mauvaise position et /ou manipulation des instruments.(158) Il faut donc avoir une bonne connaissance de la zone et veiller au bon positionnement du patient pour faciliter l'instrumentation.

Lésion du nerf facial (VII) et trijumeau (V3) : Là encore, il est important de connaître son trajet ainsi que ses rapports avec l'ATM.(fig.6) Il existe aussi un risque pour les autres branches nerveuses qui ne sont pas dans le champ de l'arthroscopie car une pénétration des tissus adjacents par un fluide pourrait les léser. Il en est de même pour l'œdème consécutif à l'intervention qui pourrait comprimer les éléments nerveux avoisinants.(146)

Lésion de la base du crâne : Elle peut survenir en cas de mauvais positionnement des instruments.

Lésion des structures articulaires: Il est difficile de savoir si l'introduction de l'arthroscope ou d'autres instruments est responsable de lésions car dans de nombreux cas, les structures articulaires sont déjà endommagées. Il faut cependant les éviter au maximum car une lésion importante peut entraîner une dégénérescence tissulaire.(159)

Infection : si toutes les règles d'asepsie sont respectées, ce risque est très faible.(160)

Vasculaire : Les complications vasculaires comprennent l'hématome et l'hémorragie.(146)

L'arthroscopie est donc une technique sûre et peu risquée. En effet, le risque de lésion nerveuse, vasculaire ou infectieuse est considéré comme négligeable. Le patient peut présenter dans certains cas des douleurs post-opératoires mais elles sont à mettre en comparaison avec la douleur chronique de ce dernier. Il faut cependant veiller à ne pas injecter trop de liquide et avoir une évacuation suffisante pour ne pas distendre celle-ci.(161)

L'arthrocentèse :

Les complications sont les mêmes que pour l'arthroscopie.(162,163) Il existe un risque de complication plus spécifique à cette technique. En effet, l'injection de corticoïdes entraîne un risque de résorption de la tête du condyle.(91)

L'arthroplastie : Cette technique chirurgicale invasive comporte des risques plus fréquents tels que des lésions nerveuses, de vaisseaux, de la glande parotide, de la base du crâne ainsi que de l'oreille moyenne. Elle présente aussi des risques moins communs tels que l'infection, un trouble de l'occlusion ou de la fonction, l'ankylose et des douleurs post-opératoires.

Lésion du nerf trijumeau(V) et facial(VII) : Le risque de lésion nerveuse concerne plus le nerf facial. Ce risque augmente chez les patients ayant déjà subi une intervention. Ces lésions peuvent être permanentes ou temporaires et se produisent lorsque les écarteurs sont utilisés avec trop de force ou lors de la dissection des tissus.(146)

L'infection : Elle concerne 1 à 2% des opérations et sont de trois types : peropératoire, chez un patient immunodéprimé, opportuniste. Un traitement antibiotique est suffisant dans la majorité des cas.(146)

Lésion des structures adjacentes : Elles surviennent lors de l'intervention, à la suite d'un saignement ou d'une infection et concernent l'oreille moyenne, la base du crâne, les structures articulaires.

Lésion de vaisseaux : lors d'une lésion d'un vaisseau, le chirurgien a recours à la pince bipolaire pour stopper le saignement. Il faudra donc l'utiliser avec prudence pour ne pas léser une branche nerveuse adjacente.(146)

4.7. Discussion

Les DTM se manifestent généralement entre 15 et 45 ans et touchent 1/3 de la population générale. Mais seuls 3 à 7% de ces patients tireraient bénéfice d'une prise en charge chirurgicale(164). On retrouve également une prédominance des DTM chez les femmes qui s'expliquerait par une tendance naturelle à l'hyper laxité mais aussi par le recours fréquent aux traitements oestroprogestatifs qui augmenteraient le risque de dysfonctionnement.(165)

Il n'existe que peu d'études randomisées et beaucoup sont rétrospectives. De plus, les critères d'inclusion sont parfois mal définis. Enfin, il y a une grande variabilité des critères d'évaluation selon les auteurs. De nombreux biais sont donc possibles et il est difficile de comparer les études entre elles.

Le plus souvent, une comparaison pré / post- opératoire est réalisée pour mesurer l'amélioration ou non des critères. Idéalement, il faudrait isoler la méthode d'évaluation utilisée dans une étude pour pouvoir comparer les résultats d'études différentes entre eux.

Une autre manière de mesurer un résultat est d'établir le taux de succès d'une technique.

Le succès de cette technique est lié en grande partie à la décompression créée par l'augmentation de l'espace intra articulaire qui résulte de la plastie condylienne.(23,143)

De plus, la suppression des adhérences augmente la mobilité du disque et le repositionnement de ce dernier serait responsable de la diminution significative de la douleur. En effet, en suturant le disque au-dessus de la tête du condyle, cette dernière n'est plus en contact avec la zone bi laminaire qui, richement vascularisée et innervée, est causale des douleurs ressenties par le patient.(6)

Enfin, un élément capital dans le maintien des résultats à long terme est la prise en charge post opératoire qui doit débuter dès le lendemain de l'intervention et suivre un protocole rigoureux.(149,166)

5. Conclusion

La DTM est un trouble fréquent qui peut impacter fortement la qualité de vie d'un patient.

Il est important de poser un diagnostic correct et précis qui permet de sélectionner la thérapeutique la plus adaptée parmi le panel de traitements possibles. Le plus souvent, la prise en charge débute par un traitement conservateur, non invasif et ce n'est qu'en cas d'échec que la chirurgie peut être envisagée.

La sélection du patient est donc un élément capital qui détermine le succès de l'intervention. En effet, un échec de la chirurgie résulte le plus souvent d'une erreur de diagnostic ou d'identification des facteurs étiologiques.

La chirurgie occupe une part faible mais importante dans le gradient thérapeutique qui peut être proposé au patient porteur d'une DTM. Cependant, il ne faut pas négliger le risque de complications que cette dernière comporte.

Nous avons vu également qu'il existe plusieurs techniques chirurgicales invasives ou mini invasives. Le chirurgien maxillo-facial doit donc calculer pour chacune la balance bénéfice/risque en fonction de chaque patient. De plus, il existe peu d'études comparatives et randomisées entre les différentes techniques. Le choix de la technique repose donc également sur l'expérience du chirurgien.

Enfin, Le développement et l'optimisation de techniques moins invasives telles que l'arthroscopie et l'arthrocentèse a contribué à la diminution du recours à la chirurgie ouverte. En effet, ces techniques donnent de bons résultats et présentent moins de risques pour le patient.

Références bibliographiques

1. Berthelot J-M. Syndrome SADAM (syndrome algo-dysfonctionnel de l'articulation temporo-mandibulaire). /data/revues/18786227/v80i1/S1878622712000616/ [Internet]. 1 mars 2013 [cité 30 oct 2018]; Disponible sur: <http://www.em-consulte.com/en/article/791121>
2. Orthlieb JD, Ré JP, Jeany M, Giraudeau A. Articulation temporo-mandibulaire, occlusion et bruxisme. *Revue de Stomatologie, de Chirurgie Maxillo-faciale et de Chirurgie Orale*. 1 sept 2016;117(4):207-11.
3. Landouzy J-M, Biecq Sellier M, Fenart R, Claire J, Delattre B, Sergent Delattre A. Clinique et thérapeutiques des dysfonctions temporo-mandibulaires. *International Orthodontics*. 1 juin 2008;6(2):139-67.
4. Kohaut J-C. Dysfonctions de l'appareil manducateur : incertitudes scientifiques et constatations cliniques: 4. *Chirurgie de l'A.T.M. International Orthodontics*. 1 déc 2006;4(4):421-30.
5. Schiffman EL, Velly AM, Look JO, Hodges JS, Swift JQ, Decker KL, et al. Effects of four treatment strategies for temporomandibular joint closed lock. *Int J Oral Maxillofac Surg*. févr 2014;43(2):217-26.
6. Bonnefoy C, Chikhani L, Dichamp J. Anatomie descriptive et fonctionnelle de l'articulation temporo-mandibulaire. *Actual Odonto-Stomatol*. 1 oct 2013;(265):4-18.
7. Moffett B. The morphogenesis of the temporomandibular joint. *Am J Orthod*. juin 1966;52(6):401-15.
8. Laskin DM. Chapter 51 - Temporomandibular Joint Pain. In: Firestein GS, Budd RC, Gabriel SE, McInnes IB, O'Dell JR, éditeurs. *Kelley and Firestein's Textbook of Rheumatology (Tenth Edition)* [Internet]. Elsevier; 2017 [cité 28 oct 2018]. p. 756-67. Disponible sur: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780323316965000516>
9. Ashley Asken MD et al. MRImaging of the TMJoint. 2012;
10. DARGAUD J, VINKKA-PUHAKKA H. L'articulation temporo-mandibulaire. 28 févr 2008; Disponible sur: <http://www.em-consulte.com/en/article/95664>
11. Kinésithérapie de la face, du crâne et du cou - 1st Edition [Internet]. [cité 30 oct 2018]. Disponible sur: <https://www.elsevier.com/books/kinesitherapie-de-la-face-du-crane-et-du-cou/9782294730924>
12. Hebting J-M, Ferrand G. Chapitre 1 - Anatomie de l'articulation temporo-mandibulaire. In: *Kinésithérapie de la Face, du Crâne et du Cou* [Internet]. Paris: Content Repository Only!; 2015 [cité 4 déc 2017]. p. 1-11. Disponible sur: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9782294730924000015>
13. Le site de J. M. Hebting [Internet]. [cité 18 nov 2018]. Disponible sur: <http://jmhebting.free.fr/article6.php>
14. Rouvière H, Delmas A. Anatomie humaine Tome 1 Tête et cou. 15^{em} édition. Masson-Elsevier; 2002.
15. c. Maillot j-l Kahn. Tête et cou anatomie topographique. Springer; 2004.
16. Palla S. Chapter 6 - Anatomy and Pathophysiology of the Temporomandibular Joint. In: Klineberg I, Eckert SE, éditeurs. *Functional Occlusion in Restorative Dentistry and Prosthodontics* [Internet]. Mosby; 2016 [cité 30 oct 2018]. p. 67-85. Disponible sur: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780723438090000061>
17. Chossegros C, Guyot L, Richard O, Cheynet F, Rougé P, Mantout B, et al. Arthroscopie de l'articulation temporo-mandibulaire. /data/revues/00351768/01060004/216/ [Internet]. 22 févr 2008 [cité 30 oct 2018]; Disponible sur: <http://www.em-consulte.com/en/article/94855>
18. Hansson T, Solberg WK, Penn MK, O'berg T. Anatomic study of the TMJs of

- young adults. A pilot investigation. *Journal of Prosthetic Dentistry*. 1 mai 1979;41(5):556-60.
19. McCarty WL, Farrar WB. Surgery for internal derangements of the temporomandibular joint. *Journal of Prosthetic Dentistry*. 1 août 1979;42(2):191-6.
 20. Schiffman E, Ohrbach R, Truelove E, Look J, Anderson G, Goulet J-P, et al. Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (DC/TMD) for Clinical and Research Applications: Recommendations of the International RDC/TMD Consortium Network and Orofacial Pain Special Interest Group. *J Oral Facial Pain Headache*. 2014;28(1):6-27.
 21. Wilkes CH. Internal derangements of the temporomandibular joint. Pathological variations. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. avr 1989;115(4):469-77.
 22. R de Leeuw. Orofacial pain: guidelines for assessment, diagnosis, and management (4th ed.). Quintessence Publishing. Chicago; 2008.
 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. *Revue de Stomatologie et de Chirurgie Maxillo-faciale*. 1 déc 2006;107(6):436-40.
 24. Potier J, Maes J-M, Nicot R, Dumousseau T, Cotelle M, Ferri J. Chirurgie discale de l'articulation temporo-mandibulaire. *Revue de Stomatologie, de Chirurgie Maxillo-faciale et de Chirurgie Orale*. sept 2016;117(4):280-4.
 25. Burman M, Sinberg SE. CONDYLAR MOVEMENT IN THE STUDY OF INTERNAL DERANGEMENT OF THE TEMPOROMANDIBULAR JOINT. *JBJS*. avr 1946;28(2):351.
 26. Dimitroulis G. The role of surgery in the management of disorders of the Temporomandibular Joint: a critical review of the literature Part 1. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 1 mars 2005;34(2):107-13.
 27. Israel HA. Synovial fluid analysis. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am*. 1989;1:85-92.
 28. Israel HA. Current concepts in the surgical management of temporomandibular joint disorders. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 1 mars 1994;52(3):289-94.
 29. Israel HA. The use of arthroscopic surgery for treatment of temporomandibular joint disorders. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 1 mai 1999;57(5):579-82.
 30. Israel HA, Saed-Nejad F, Ratcliffe A. Early diagnosis of osteoarthritis of the temporomandibular joint: correlation between arthroscopic diagnosis and keratan sulfate levels in the synovial fluid. *J Oral Maxillofac Surg*. juill 1991;49(7):708-11; discussion 712.
 31. Quinn JH, Bazan NG. Identification of prostaglandin E2 and leukotriene B4 in the synovial fluid of painful, dysfunctional temporomandibular joints. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 1 sept 1990;48(9):968-71.
 32. Yih WY. Pathology of arthroscopic tissue of the temporomandibular joint. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am*. 1989;1:93-102.
 33. Milam SB, Schmitz JP. Molecular biology of temporomandibular joint disorders: Proposed mechanisms of disease. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 1 déc 1995;53(12):1448-54.
 34. Annandale T. ON DISPLACEMENT OF THE INTER-ARTICULAR CARTILAGE OF THE LOWER JAW, AND ITS TREATMENT BY OPERATION. *The Lancet*. 26 févr 1887;129(3313):411.
 35. Lanz. Discitis mandibularis. *Zentralbl chir*. 1909;(36):289-91.
 36. Boman KA. Temporomandibular joint arthrosis and its treatment by extirpation of the disk: a clinical study. *Esselte aktiebolag*; 1947. 246 p.
 37. Kiehn CL. Meniscectomy for internal derangement of temporomandibular joint. *The American Journal of Surgery*. 1 mars 1952;83(3):364-73.
 38. Farrar WB. Diagnosis and treatment of anterior dislocation of the articular disc. *N Y J Dent*. déc 1971;41(10):348-51.

39. Baldrige OL, Henny FA. Condylectomy for the persistently painful temporomandibular joint. *J Oral Surg (Chic)*. janv 1957;15(1):24-31.
40. Wilkes CH. Arthrography of the temporomandibular joint in patients with the TMJ pain-dysfunction syndrome. *Minn Med*. nov 1978;61(11):645-52.
41. Farrar WB, McCarty WL. Inferior joint space arthrography and characteristics of condylar paths in internal derangements of the TMJ. *J Prosthet Dent*. mai 1979;41(5):548-55.
42. Dolwick MF. Disc preservation surgery for the treatment of internal derangements of the temporomandibular joint. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 1 sept 2001;59(9):1047-50.
43. Dolwick MF, Katzberg RW, Helms CA. Internal derangements of the temporomandibular joint: fact or fiction? *J Prosthet Dent*. mars 1983;49(3):415-8.
44. Dolwick MF, Riggs RR. Diagnosis and treatment of internal derangements of the temporomandibular joint. *Dental Clinics of North America*. 1983;27(3):561-72.
45. EBSCOhost | 37703598 | Is It Time to Pay More Attention to Disc Position? [Internet]. [cité 10 mai 2018]. Disponible sur: <https://web.a.ebscohost.com/abstract?direct=true&profile=ehost&scope=site&authtype=crawler&jrnl=10646655&AN=37703598&h=WBbU6NmMbd%2fOhkvgYkofqmA%2fSrNP%2fOAFZB0oai47aBhxilqjd8tJad0PFI%2b%2b7Ios5FWIHgcM36EPY7krcRV62A%3d%3d&crl=c&resultNs=AdminWebAuth&resultLocal=ErrCrINotAuth&crlhashurl=login.aspx%3fdirect%3dtrue%26profile%3dehost%26scope%3dsite%26authtype%3dcrawler%26jrnl%3d10646655%26AN%3d37703598>
46. Dimitroulis G, Dolwick MF. Temporomandibular disorders. Part 3. Surgical treatment. *Australian Dental Journal*. 1996;41(1):16-20.
47. Dolwick MF, Dimitroulis G. Is there a role for temporomandibular joint surgery? *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 1 oct 1994;32(5):307-13.
48. Dolwick MF, Nitzan DW. TMJ disk surgery: 8-year follow-up evaluation. *Fortschritte der Kiefer- und Gesichts-Chirurgie*. 1990;35:162-3.
49. TMJ internal derangement and arthrosis: Surgical atlas: M.F. Dolwick and B. Sanders (editors). St. Louis, 1985, The C.V. Mosby Company. 321 pages; 346 illustrations, including 63 in color. Price, \$125.00. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*. 1 avr 1987;63(4):515.
50. Hall MB. Meniscoplasty of the displaced temporomandibular joint meniscus without violating the inferior joint space. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 1 déc 1984;42(12):788-92.
51. M. Ohnishi. Arthroscopy of the temporomandibular joint. 1975.
52. Clark GT, Moody DG, Sanders B. Arthroscopic treatment of temporomandibular joint locking resulting from disc derangement: Two-year results. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 1 févr 1991;49(2):157-64.
53. Dolwick MF, Aufdemorte TB. Silicone-induced foreign body reaction and lymphadenopathy after temporomandibular joint arthroplasty. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*. 1 mai 1985;59(5):449-52.
54. Heffez L, Mafee MF, Rosenberg H, Langer B. CT evaluation of TMJ disc replacement with a proplast-teflon laminate. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 1987;45(8):657-65.
55. Kaplan PA, Ruskin JD, Tu HK, Knibbe MA. Erosive arthritis of the temporomandibular joint caused by Teflon-Proplast implants: Plain film features. *American Journal of Roentgenology*. 1988;151(2):337-9.
56. Abramowicz S, Dolwick MF, Lewis SB, Dolce C. Temporomandibular joint reconstruction after failed teflon-proplast implant: case report and literature review. *Int J Oral Maxillofac Surg*. août 2008;37(8):763-7.
57. Schellhas K, Wilkes C, el Deeb M, Lagrotteria L, Omlie M. Permanent Proplast

- temporomandibular joint implants: MR imaging of destructive complications. *American Journal of Roentgenology*. 1 oct 1988;151(4):731-5.
58. Ferreira JNAR, Ko C-C, Myers S, Swift J, Friction JR. Evaluation of surgically retrieved temporomandibular joint alloplastic implants: pilot study. *J Oral Maxillofac Surg*. juin 2008;66(6):1112-24.
59. McCain JP. Arthroscopy of the human temporomandibular joint. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 1988;46(8):648-55.
60. Indresano AT. Surgical arthroscopy as the preferred treatment for internal derangements of the temporomandibular joint. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 1 mars 2001;59(3):308-12.
61. Ohnishi M. Arthroscopic laser surgery and suturing for temporomandibular joint disorders: Technique and clinical results. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*. 1 juin 1991;7(2):212-20.
62. Clark GT, Seligman DA, Solberg WK, Pullinger AG. Guidelines for the examination and diagnosis of temporomandibular disorders. *J Craniomandib Disord*. 1989;3(1):7-14.
63. Assessing clinical signs of temporomandibular disorders: Reliability of clinical examiners. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. 1 mai 1990;63(5):574-9.
64. A comparison between clinical and radiologic findings in 259 temporomandibular joint patients - ScienceDirect [Internet]. [cité 27 août 2018]. Disponible sur: <https://www.sciencedirect-com.doc-distant.univ-lille2.fr/science/article/pii/0022391383901725>
65. Alarabawy RA, El Ahwal HM, El Sergany MAES, Mehrez WW. Magnetic resonance imaging evaluation of temporo-mandibular joint disorders, criterial analysis and significance in comparison with arthroscopy. *The Egyptian Journal of Radiology and Nuclear Medicine*. 1 juin 2016;47(2):467-75.
66. Dimitroulis G, Dolwick MF, Gremillion HA. Temporomandibular disorders. 1. Clinical evaluation. *Australian Dental Journal*. 1995;40(5):301-5.
67. The role of temporomandibular joint surgery in the treatment of patients with internal derangement. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*. 1 janv 1997;83(1):150-5.
68. Bronstein S. Arthroscopy: Historical perspectives and indications. *Oral Maxillofacial Surg Clin N Am*. 1989;1:59.
69. Sanders B, Buoncristiani R. Diagnostic and surgical arthroscopy of the temporomandibular joint: clinical experience with 137 procedures over a 2-year period. *Journal of craniomandibular disorders : facial & oral pain*. 1987;1(3):202-13.
70. McCain JP, Podrasky AE, Zabiegalski NA. Arthroscopic disc repositioning and suturing: A preliminary report. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 1992;50(6):568-79.
71. Koslin MG, Martin JC. The use of the holmium laser for temporomandibular joint arthroscopic surgery. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 1 févr 1993;51(2):122-3.
72. Effects of four treatment strategies for temporomandibular joint closed lock - ScienceDirect [Internet]. [cité 24 mai 2018]. Disponible sur: <https://www.sciencedirect-com.doc-distant.univ-lille2.fr/science/article/pii/S0901502713010370>
73. 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 Endod*. avr 2003;95(4):390-5.
74. 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 Craniomaxillofac Surg*. oct 2000;28(5):264-71.
75. Chossegras C, Guyot L, Richard O, Cheynet F, Rougé P, Mantout B, et al. Arthroscopie de l'articulation temporo-mandibulaire. *Revue de Stomatologie et de*

- Chirurgie Maxillo-faciale. 1 sept 2005;106(4):216-29.
76. Chossegras C, Guyot L, Richard O, Cheynet F, Rougé P, Mantout B, et al. Arthroscopie de l'articulation temporo-mandibulaire: Rapport pour le 41e congrès français de stomatologie et chirurgie Maxillo-faciale marseille, 21-23 septembre 2005. Revue de Stomatologie et de Chirurgie Maxillo-faciale. 1 sept 2005;106(4):216-29.
77. Kondoh T, Dolwick MF, Hamada Y, Seto K. Visually guided irrigation for patients with symptomatic internal derangement of the temporomandibular joint: a preliminary report. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* mai 2003;95(5):544-51.
78. 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; discussion 525.
79. Perrott DH, Alborzi A, Kaban LB, Helms CA. A prospective evaluation of the effectiveness of temporomandibular joint arthroscopy. *J Oral Maxillofac Surg.* oct 1990;48(10):1029-32.
80. Montgomery MT, Van Sickels JE, Harms SE, Thrash WJ. Arthroscopic TMJ surgery: effects on signs, symptoms, and disc position. *J Oral Maxillofac Surg.* déc 1989;47(12):1263-71.
81. Montgomery MT, Van Sickels JE, Harms SE. Success of temporomandibular joint arthroscopy in disk displacement with and without reduction. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* juin 1991;71(6):651-9.
82. Ohnuki T, Fukuda M, Iino M, Takahashi T. Magnetic resonance evaluation of the disk before and after arthroscopic surgery for temporomandibular joint disorders. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* août 2003;96(2):141-8.
83. Moses JJ, Sartoris D, Glass R, Tanaka T, Poker I. The effect of arthroscopic surgical lysis and lavage of the superior joint space on TMJ disc position and mobility. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery.* 1 juill 1989;47(7):674-8.
84. 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. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery.* 1 sept 2012;41(9):1058-63.
85. Saka B, Petsch I, Hingst V, Härtel J. The influence of pre- and intraoperative positioning of the condyle in the centre of the articular fossa on the position of the disc in orthognathic surgery. A magnetic resonance study. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery.* 1 avr 2004;42(2):120-6.
86. Summer JD, Westesson PL. Mandibular repositioning can be effective in treatment of reducing TMJ disk displacement. A long-term clinical and MR imaging follow-up. *Cranio.* avr 1997;15(2):107-20.
87. Nitzan DW, Franklin Dolwick M, Heft MW. Arthroscopic lavage and lysis of the temporomandibular joint: A change in perspective. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery.* 1 août 1990;48(8):798-801.
88. Nitzan DW, Franklin Dolwick M, Martinez GA. Temporomandibular joint arthrocentesis: A simplified treatment for severe, limited mouth opening. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery.* 1 nov 1991;49(11):1163-7.
89. Nitzan DW, Franklin Dolwick M. An alternative explanation for the genesis of closed-lock symptoms in the internal derangement process. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery.* 1 août 1991;49(8):810-5.
90. Frost DE, Kendell BD. The use of arthrocentesis for treatment of temporomandibular joint disorders. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery.* 1 mai 1999;57(5):583-7.
91. Marty P, Louvrier A, Weber E, Dubreuil P-A, Chatelain B, Meyer C. Arthrocentèse de l'articulation temporo-mandibulaire et injection(s) intra-articulaire(s) : un état des lieux. *Revue de Stomatologie, de Chirurgie Maxillo-faciale et de Chirurgie Orale.* 1 sept

2016;117(4):266-72.

92. Dolwick MF. Temporomandibular Joint Surgery for Internal Derangement. *Dental Clinics of North America*. 1 janv 2007;51(1):195-208.
93. Alpaslan GH, Alpaslan C. Efficacy of temporomandibular joint arthrocentesis with and without injection of sodium hyaluronate in treatment of internal derangements. *J Oral Maxillofac Surg*. juin 2001;59(6):613-8; discussion 618-619.
94. Tabrizi R, Karagah T, Arabion H, Soleimanpour MR, Soleimanpour M. Outcomes of arthrocentesis for the treatment of internal derangement pain: with or without corticosteroids? *J Craniofac Surg*. nov 2014;25(6):e571-575.
95. Nitzan DW, Samson B, Better H. Long-term outcome of arthrocentesis for sudden-onset, persistent, severe closed lock of the temporomandibular joint. *J Oral Maxillofac Surg*. févr 1997;55(2):151-7; discussion 157-158.
96. Five-year retrospective evaluation of temporomandibular joint arthrocentesis. - PubMed - NCBI [Internet]. [cité 12 avr 2018]. Disponible sur: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12767872>
97. Cömert Kiliç S. Does Injection of Corticosteroid After Arthrocentesis Improve Outcomes of Temporomandibular Joint Osteoarthritis? A Randomized Clinical Trial. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 1 nov 2016;74(11):2151-8.
98. Cömert Kiliç S, Güngörmüş M, Sümbüllü MA. Is Arthrocentesis Plus Platelet-Rich Plasma Superior to Arthrocentesis Alone in the Treatment of Temporomandibular Joint Osteoarthritis? A Randomized Clinical Trial. *J Oral Maxillofac Surg*. août 2015;73(8):1473-83.
99. Hancı M, Karamese M, Tosun Z, Aktan TM, Duman S, Savaci N. Intra-articular platelet-rich plasma injection for the treatment of temporomandibular disorders and a comparison with arthrocentesis. *J Craniomaxillofac Surg*. janv 2015;43(1):162-6.
100. Singh V, Sudhakar KNV, Mallela KK, Mohanty R. A review of temporomandibular joint-related papers published between 2014–2015. *J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg*. déc 2017;43(6):368-72.
101. Sanders B. Arthroscopic surgery of the temporomandibular joint: Treatment of internal derangement with persistent closed lock. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*. 1 oct 1986;62(4):361-72.
102. Mehra P, Wolford LM. The Mitek mini anchor for TMJ disc repositioning: surgical technique and results. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 1 déc 2001;30(6):497-503.
103. Wolford LM, Karras S, Mehra P. Concomitant temporomandibular joint and orthognathic surgery: A preliminary report. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 1 avr 2002;60(4):356-62.
104. Goncalves JR, Wolford LM, Cassano DS, da Porciuncula G, Paniagua B, Cevidanes LH. Temporomandibular Joint Condylar Changes Following Maxillomandibular Advancement and Articular Disc Repositioning. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 1 oct 2013;71(10):1759.e1-1759.e15.
105. Gonçalves JR, Cassano DS, Wolford LM, Santos-Pinto A, Márquez IM. Postsurgical Stability of Counterclockwise Maxillomandibular Advancement Surgery: Affect of Articular Disc Repositioning. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 1 avr 2008;66(4):724-38.
106. Gonçalves JR, Cassano DS, Rezende L, Wolford LM. Disc Repositioning: Does it Really Work? *Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America*. 1 févr 2015;27(1):85-107.
107. Wilkes CH. Structural and functional alterations of the temporomandibular joint. *Northwest Dent*. 1978;57(5):287-94.
108. Walker RV, Kalamchi S. A surgical technique for management of internal derangement of the temporomandibular joint. *J Oral Maxillofac Surg*. avr

- 1987;45(4):299-305.
109. Abramowicz S, Dolwick MF. 20-year follow-up study of disc repositioning surgery for temporomandibular joint internal derangement. *J Oral Maxillofac Surg.* févr 2010;68(2):239-42.
 110. Kerstens HC, Tuinzing DB, van der Kwast WA. Eminectomy and discoplasty for correction of the displaced temporomandibular joint disc. *J Oral Maxillofac Surg.* févr 1989;47(2):150-4.
 111. Weinberg S, Cousens G. Meniscocondylar plication: A modified operation for surgical repositioning of the ectopic temporomandibular joint meniscus: Rationale and operative technique. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology.* 1 avr 1987;63(4):393-402.
 112. Al-Kayat A, Bramley P. A modified pre-auricular approach to the temporomandibular joint and malar arch. *British Journal of Oral Surgery.* 1 janv 1979;17(2):91-103.
 113. Dolwick MF, Lipton JS, Warner MR, Williams VF. Sagittal anatomy of the human temporomandibular joint spaces: normal and abnormal findings. *J Oral Maxillofac Surg.* févr 1983;41(2):86-8.
 114. Feinberg SE, Smilack MS. Technique of functional disc repositioning in internal derangements of the temporomandibular joint. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery.* 1 sept 1987;45(9):825-7.
 115. Leopard PJ. Anterior dislocation of the temporomandibular disc. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery.* 1 févr 1984;22(1):9-17.
 116. Gola R, Cheynet F, Richard O, Guyot L. Faut-il opérer les syndromes algodysfonctionnels de l'appareil manducateur (SADAM) ? 2005;12.
 117. 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.* sept 1993;76(3):266-71.
 118. Eriksson L, Westesson PL. Long-term evaluation of meniscectomy of the temporomandibular joint. *J Oral Maxillofac Surg.* avr 1985;43(4):263-9.
 119. Silver CM. Long-Term Results of Meniscectomy of the Temporomandibular Joint. *CRANIO®.* 1 janv 1985;3(1):46-57.
 120. Tolvanen M, Oikarinen VJ, Wolf J. A 30-year follow-up study of temporomandibular joint meniscectomies: A report on five patients. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery.* 1 août 1988;26(4):311-6.
 121. Takaku S, Toyoda T. Long-term evaluation of discectomy of the temporomandibular joint. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery.* 1 juill 1994;52(7):722-6.
 122. Krug J, Jirousek Z, Suchmová H, Cermáková E. Influence of discoplasty and discectomy of the temporomandibular joint on elimination of pain and restricted mouth opening. *Acta Medica (Hradec Kralove).* 2004;47(1):47-53.
 123. Dym H, Israel H. Diagnosis and Treatment of Temporomandibular Disorders. *Dental Clinics of North America.* 1 janv 2012;56(1):149-61.
 124. Laskin DM. Etiology of the pain-dysfunction syndrome. *J Am Dent Assoc.* juill 1969;79(1):147-53.
 125. American Society of Temporomandibular Joint Surgeons. Guidelines for diagnosis and management of disorders involving the temporomandibular joint and related musculoskeletal structures. *Cranio.* janv 2003;21(1):68-76.
 126. Katzberg RW. Temporomandibular joint imaging. *Anesth Prog.* 1990;37(2-3):121-6.
 127. Mercuri LG, Wolford LM, Sanders B, White RD, Hurder A, Henderson W. Custom CAD/CAM total temporomandibular joint reconstruction system: Preliminary multicenter report. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery.* 1 févr 1995;53(2):106-15.
 128. Harms SE, Wilk RM, Wolford LM, Chiles DG, Milam SB. The temporomandibular

- joint: magnetic resonance imaging using surface coils. *Radiology*. oct 1985;157(1):133-6.
129. Katzberg RW, Bessette RW, Tallents RH, Plewes DB, Manzione JV, Schenck JF, et al. Normal and abnormal temporomandibular joint: MR imaging with surface coil. *Radiology*. janv 1986;158(1):183-9.
130. Sanchez-Woodworth RE, Tallents RH, Katzberg RW, Guay JA. Bilateral internal derangements of temporomandibular joint: evaluation by magnetic resonance imaging. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. mars 1988;65(3):281-5.
131. Schellhas KP. Internal derangement of the temporomandibular joint: radiologic staging with clinical, surgical, and pathologic correlation. *Magn Reson Imaging*. oct 1989;7(5):495-515.
132. The value of MRI in patients with temporomandibular joint dysfunction: Correlation of MRI and clinical findings. *European Journal of Radiology*. 1 avr 2016;85(4):714-9.
133. Westesson P, Katzberg R, Tallents R, Sanchez-Woodworth R, Svensson S. CT and MR of the temporomandibular joint: comparison with autopsy specimens. *American Journal of Roentgenology*. 1 juin 1987;148(6):1165-71.
134. Tasaki MM, Westesson PL. Temporomandibular joint: diagnostic accuracy with sagittal and coronal MR imaging. *Radiology*. 1 mars 1993;186(3):723-9.
135. Katzberg RW, Westesson PL, Tallents RH, Anderson R, Kurita K, Manzione JV, et al. Temporomandibular joint: MR assessment of rotational and sideways disk displacements. *Radiology*. 1 déc 1988;169(3):741-8.
136. Katzberg RW, Dolwick MF, Helms CA, Hopens T, Bales DJ, Coggs GC. Arthrotopography of the temporomandibular joint. *AJR Am J Roentgenol*. mai 1980;134(5):995-1003.
137. Dimitroulis G. The role of surgery in the management of disorders of the temporomandibular joint: a critical review of the literature: Part 2. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 1 mai 2005;34(3):231-7.
138. 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*. août 1997;55(8):797-802; discussion 802-803.
139. 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.
140. Nilner M, DeBoever J A, Steenks Orthlieb J- D. Recommendations for Examination , Diagnosis , Management of Patients with Temporomandibular Disorders and Orofacial Pain by the General Dental Practitioner. In 2014.
141. Nadershah M, Mehra P. Orthognathic Surgery in the Presence of Temporomandibular Dysfunction: What Happens Next? *Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America*. 1 févr 2015;27(1):11-26.
142. Gola R, Cheynet F, Richard O, Guyot L. Faut-il opérer les syndromes algodysfonctionnels de l'appareil manducateur (SADAM) ? *E-mem Acad Natl Chir*. 1 janv 2005;4:30-41.
143. Munier F, . *Traitement des dysfonctions cranio-mandibulaires: un carrefour multidisciplinaire*. université de lorraine; 2013.
144. Aly LAA. Piezoelectric surgery: Applications in oral & maxillofacial surgery. *Future Dental Journal [Internet]*. 11 sept 2018 [cité 15 nov 2018]; Disponible sur: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2314718018300776>
145. Itro A, Lupo G, Carotenuto A, Filipi M, Cocozza E, Marra A. Benefits of piezoelectric surgery in oral and maxillofacial surgery. *Review of literature*. *Minerva Stomatol*. mai 2012;61(5):213-24.
146. Hoffman D, Puig L. Complications of TMJ Surgery. *Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America*. 1 févr 2015;27(1):109-24.

147. Oh DW, Kim KS, Lee GW. The effect of physiotherapy on post-temporomandibular joint surgery patients. *Journal of Oral Rehabilitation*. 2002;29(5):441-6.
148. Guarda-Nardini L, Manfredini D, Ferronato G. Total temporomandibular joint replacement: A clinical case with a proposal for post-surgical rehabilitation. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*. 1 oct 2008;36(7):403-9.
149. Braun BL. The effect of physical therapy intervention on incisal opening after temporomandibular joint surgery. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. nov 1987;64(5):544-8.
150. Capan N, Esmailzadeh S, Karan A, Diracoglu D, Emekli U, Yıldız A, et al. Effect of an early supervised rehabilitation programme compared with home-based exercise after temporomandibular joint condylar discopexy: a randomized controlled trial. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 1 mars 2017;46(3):314-21.
151. Friction J. Myogenous Temporomandibular Disorders: Diagnostic and Management Considerations. *Dental Clinics of North America*. 2007;51(1):61-83.
152. Therapeutic exercises for the control of temporomandibular disorders. - Semantic Scholar [Internet]. [cité 20 juill 2018]. Disponible sur: /paper/Therapeutic-exercises-for-the-control-of-disorders.-Moraes-Sanches/747966d18bf98c6d3690cef912453d33702003f8
153. Keith DA. Complications of temporomandibular joint surgery. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am*. mai 2003;15(2):187-94.
154. Vaira LA, Raho MT, Soma D, Salzano G, Dell'aversana Orabona G, Piombino P, et al. Complications and post-operative sequelae of temporomandibular joint arthrocentesis. *Cranio*. 15 juin 2017;1-4.
155. Carls FR, Engelke W, Locher MC, Sailer HF. Complications following arthroscopy of the temporomandibular joint: analysis covering a 10-year period (451 arthroscopies). *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*. 1 févr 1996;24(1):12-5.
156. 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.
157. 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. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 1 sept 1992;50(9):926-30.
158. Middle ear injury resulting from temporomandibular joint arthroscopy - ScienceDirect [Internet]. [cité 8 août 2018]. Disponible sur: <https://www.sciencedirect-com.doc-distant.univ-lille2.fr/science/article/pii/0278239187904502>
159. The risk of damage to facial nerve, superficial temporal vessels, disk, and articular surfaces during arthroscopic examination of the temporomandibular joint - ScienceDirect [Internet]. [cité 8 août 2018]. Disponible sur: <https://www.sciencedirect-com.doc-distant.univ-lille2.fr/science/article/pii/0030422086900289>
160. Holmlund A, Hellsing G. Arthroscopy of the temporomandibular joint. An autopsy study. *Int J Oral Surg*. avr 1985;14(2):169-75.
161. Tsuyama M, Kondoh T, Seto K, Fukuda J. Complications of temporomandibular joint arthroscopy: a retrospective analysis of 301 lysis and lavage procedures performed using the triangulation technique. *J Oral Maxillofac Surg*. mai 2000;58(5):500-5; discussion 505-506.
162. Al-Moraissi EA. Arthroscopy versus arthrocentesis in the management of internal derangement of the temporomandibular joint: a systematic review and meta-analysis. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 1 janv 2015;44(1):104-12.
163. 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.
164. Buyle-Bodin Y, Hootnaert A, Unger F. Épidémiologie des désordres temporo-mandibulaires. *Réalités Cliniques*. 1996;7:147-53.
165. Yasuoka T, Nakashima M, Okuda T, Tatematsu N. Effect of estrogen replacement

on temporomandibular joint remodeling in ovariectomized rats. *J Oral Maxillofac Surg.* févr 2000;58(2):189-96; discussion 196-197.

166. Dijkstra PU. Post-operative physical therapy of the temporomandibular joint. In: *Management of Temporomandibular Joint Degenerative Diseases* [Internet]. Birkhäuser Basel; 1996 [cité 3 janv 2018]. p. 177-89. Disponible sur: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-0348-8992-6_16

Annexes

Annexe 1 : Exemple de protocole de kinésithérapie post opératoire (166)

Jour 1 à 7 :

Application de froid : 3 fois par jour pendant 2 à 4 min

Alimentation liquide

Exercices de posture

Massage des tissus mous : 3 fois par jour pendant 5 à 10 min

Exercices de rotation active contrôlée: 3 sessions par jour, 20 fois par session

Ouverture buccale jusqu'à ressentir une légère douleur: 3 sessions par jour, 20 fois par session

Jour 7 à 30 :

Application de chaleur humide sur les muscles: 3 fois par jour pendant 20 minutes avant de débiter les exercices

Massage des tissus mous : 3 fois par jour pendant 5 à 10 min

Massage: Après application de la chaleur, masser les masseters plusieurs fois par minute.

Alimentation molle

Exercices de posture

Mouvements de rotations contrôlées, étirements actifs

Semaine 4 à 6 :

Poursuite du contrôle de la douleur

Massage

Alimentation molle

Exercices actifs forcés

Exercices de renforcement et d'endurance

Exercices de résistance active

Semaine 6 à 8 :

Exercices précédemment cités complétés par des exercices de coordination (exercices d'ouverture et de fermeture en face d'un miroir)

La prise en charge chirurgicale des pathologies discales de l'ATM

BEHAGUE Franck. p.84 : ill.20 ; réf.166.

Domaines : Chirurgie Orale

Mots clés libres : Chirurgie ; Articulation temporo-mandibulaire ; disque articulaire.

Résumé de la thèse

L'ATM est une articulation complexe qui peut être le siège de nombreuses pathologies. Les dysfonctions temporo-mandibulaires en font partie et le disque articulaire est fréquemment impliqué dans ces dernières. Une fois le diagnostic réalisé, il existe un panel de traitements qui se présente sous la forme d'un gradient thérapeutique allant de la prise en charge non invasive à la chirurgie ouverte. Le plus souvent, la prise en charge chirurgicale n'intervient qu'en cas d'échec des traitements non invasifs. Nous présenterons donc la chirurgie sur le plan historique puis décrirons les différentes techniques chirurgicales qui peuvent être proposées face à une DTM.

JURY :

Président :

Professeur Guillaume PENEL

Assesseurs :

Docteur Mathilde SAVIGNAT

Monsieur le Docteur Claude LEFEVRE

Docteur Fabien GRESSIER