



Dossier ATM

Coordination scientifique : Emmanuel d'Incau

Sommaire

- 16-** Les articulations temporo-mandibulaires :
bases anatomiques
Rufino Felizardo - Pierre Carpentier

- 25-** Diagnostic clinique des désordres
temporo-mandibulaires (DTM)
Gauthier Cazals - Bernard Fleiter

- 36-** Imagerie diagnostique des articulations
temporo-mandibulaires
Robert Cavezian - Gérard Pasquet - Thien-Huong Nguyen

- 46-** Prise en charge des désordres
temporo-mandibulaires
Marie-Christine Ketelaer - Antoon De Laat



Les articulations temporo-mandibulaires *bases anatomiques*

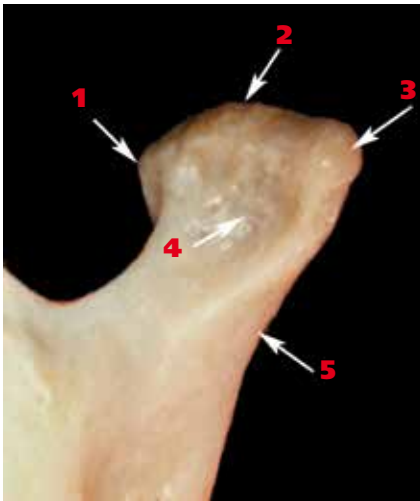
Rufino Felizardo

*MCU-PH Anatomie
UFR d'Odontologie Paris 7 Paris-Diderot
Pôle Odontologie
Hôpital Rothschild APHP Paris*

Pierre Carpentier

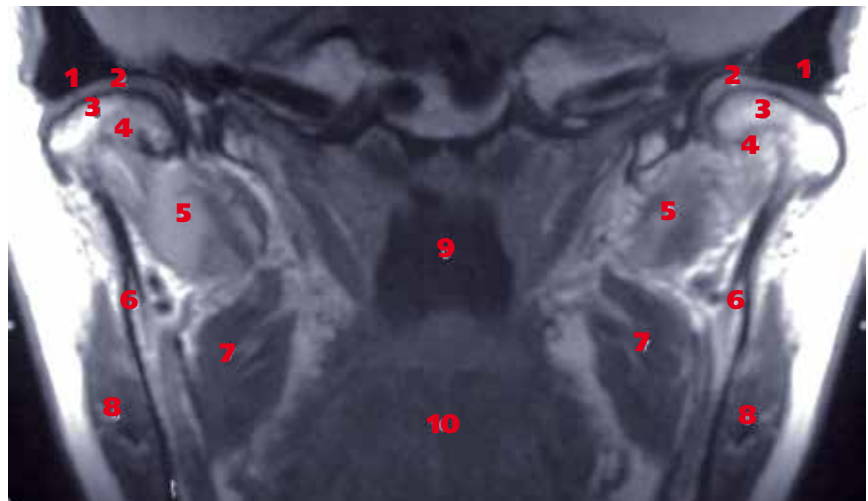
*PU-PH Anatomie
UFR d'Odontologie Paris 7 Paris-Diderot
Pôle Odontologie
Hôpital Rothschild APHP Paris*

La mandibule constitue la pièce maîtresse de l'appareil manducateur qui assure l'ensemble des fonctions permettant de boire et de manger. Elle est reliée à la base du crâne par les articulations temporo-mandibulaires (ATM) qui libèrent des mouvements complexes orchestrés par le système nerveux central via les muscles masticateurs. L'ATM naît de la réunion de deux blastèmes, l'un temporal, l'autre mandibulaire, qui fournissent respectivement les composants propres à chaque compartiment articulaire dont : la tête de la mandibule pour le compartiment inférieur, la fosse mandibulaire et l'éminence articulaire de l'os temporal, pour le compartiment supérieur.



1. Vue antéro-médiale de la tête de la mandibule.

- 1: Pôle latéral
- 2: Vertex condylien
- 3: Pôle médial
- 4: Fosse pterygoïdienne
- 5: Col du condyle



2. Coupe coronale IRM passant par les articulations temporo-mandibulaires.

- 1: Éminence articulaire de l'os temporal
- 2: Disque articulaire
- 3: Tête de la mandibule
- 4: Fosse pterygoïdienne
- 5: Muscle pterygoïdien latéral
- 6: Branche mandibulaire
- 7: Muscle pterygoïdien médial
- 8: Muscle masséter
- 9: Oropharynx
- 10: Base de la langue

Les composants osseux

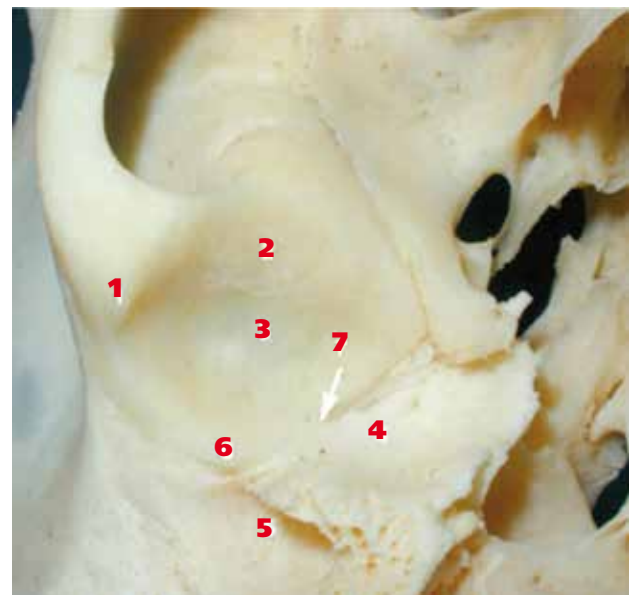
La tête de la mandibule (condyle mandibulaire) présente une forme oblongue à grand axe transversal orienté obliquement en arrière et médialement. Elle est reliée au bord postérieur de la branche mandibulaire par l'intermédiaire d'une zone effilée appelée col (fig. 1).

Par rapport au col, la tête de la mandibule présente un porte-à-faux médial surplombant la fosse pterygoïdienne qui donne insertion au muscle pterygoïdien latéral. Les pôles condyliens, situés à chaque extrémité de la tête, donnent insertion au disque articulaire (fig. 2).

De forme arrondie chez l'enfant, la tête de la mandibule se modèle au cours de la croissance sous l'effet de la mastication. Elle différencie classiquement un versant antérieur fonctionnel et un versant postérieur non fonctionnel.

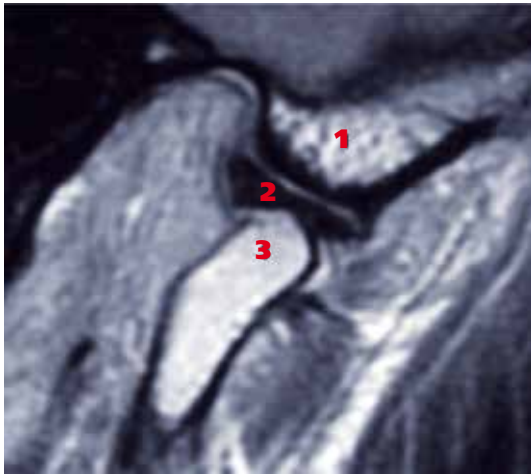
La surface articulaire temporale: elle présente deux parties bien distinctes. La fosse mandibulaire a la forme d'une cuvette ovale dans laquelle le bourrelet postérieur du disque articulaire vient se caler, lorsque les arcades dentaires sont en occlusion.

En avant de cette fosse, l'éminence articulaire revêt la forme d'une selle orientée transversalement selon un axe parallèle à celui de la tête de la mandibule. Convexe dans le sens sagittal et concave transversalement, elle présente à son extrémité latérale le tubercule articulaire antérieur (fig. 3). Son sommet s'articule avec la tête de



3. Vue inférieure de la surface articulaire temporale.

- 1: Tubercule articulaire du temporal
- 2: Éminence temporale
- 3: Fosse mandibulaire
- 4: Os tympanal
- 5: Méat acoustique externe
- 6: Tubercule articulaire postérieur
- 7: Fissure tympano-squameuse



4. Coupe IRM sagittale d'une ATM droite en position bouche ouverte.
1: Éminence articulaire
2: Disque
3: Tête de la mandibule



5. Vue supérieure du disque articulaire et de la zone bilaminaire.
1: Bourrelet antérieur
2: Zone intermédiaire
3: Bourrelet postérieur
4: Zone bilaminaire
5: Attache latérale du disque jonction des deux bourrelets

la mandibule *via* la zone intermédiaire du disque articulaire lorsque la bouche est grande ouverte.

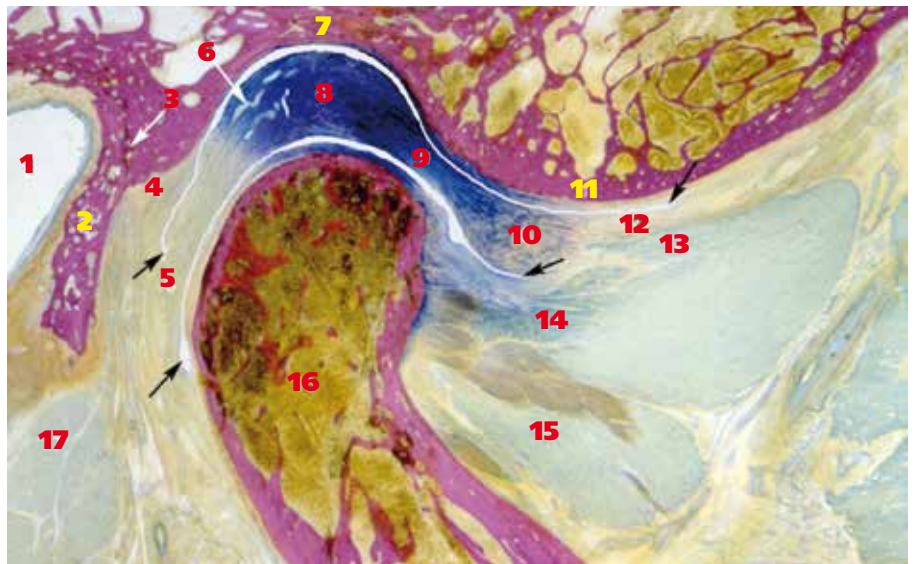
Le fibrocartilage: les surfaces articulaires sont recouvertes d'un fibrocartilage non vascularisé et non innervé. C'est à la fois un cartilage articulaire et un cartilage de croissance, ce qui le différencie du cartilage hyalin propre aux articulations synoviales des os longs.

L'appareil musculo-disco-condylien

Le disque articulaire: au sens strict, le disque se limite à sa partie dense dont la position est objectivable en imagerie par résonance magnétique du fait de son hypersignal (fig. 4).

De forme biconcave, il présente deux épaissements transversaux, les bourrelets antérieur et postérieur qui circonscrivent une zone intermédiaire plus fine (fig. 5 et 6).

La partie médiale du disque est deux fois plus épaisse que la partie latérale. Les bourrelets antérieur et postérieur fusionnent latéralement et médialement



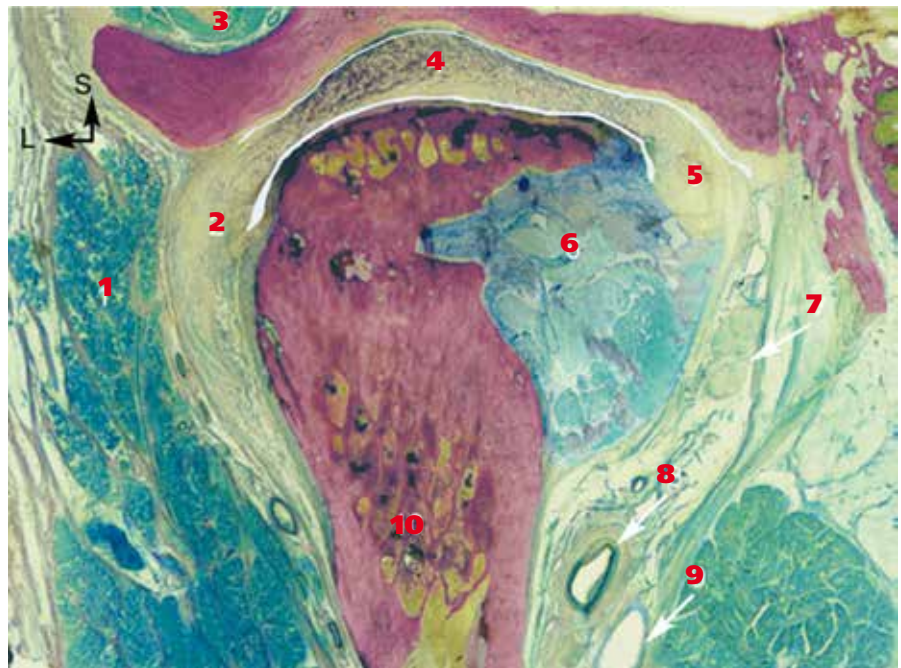
6. Coupe sagittale d'une ATM droite en position bouche fermée.

- | | |
|--|--|
| 1: Méat acoustique externe | 10: Bourrelet antérieur |
| 2: Os tympanal | 11: Éminence temporale |
| 3: Fissure tympano-squameuse | 12: Lamme tendineuse pré-discale |
| 4: Fibres supérieures de la zone bilaminaire | 13: Fibres discales du chef supérieur du muscle ptérygoïdien latéral |
| 5: Fibres inférieures de la zone bilaminaire | 14: Fibres osseuses du chef supérieur du muscle ptérygoïdien latéral |
| 6: Plexus veineux rétro-discal | 15: Chef inférieur du potérygoïdien latéral |
| 7: Fosse mandibulaire | 16: Col du condyle mandibulaire |
| 8: Bourrelet postérieur | 17: Glande parotide |
| 9: Zone intermédiaire | |



7. Coupe frontale oblique passant par les pôles condyliens.

- 1: Parotide
- 2: Ligament disco-condylien latéral
- 3: Muscle temporal
- 4: Bourrelet postérieur du disque
- 5: Ligament disco-condylien médial
- 6: Insertion du ptérygoidien latéral
- 7: Nerf auriculo-temporal
- 8: Artère maxillaire
- 9: Veine maxillaire
- 10: Col du condyle



pour constituer les attaches du disque sur les pôles condyliens (fig. 7). Le disque accompagne la tête de la mandibule au cours de la fonction tout en ayant la possibilité de se mouvoir par rapport à elle dans la limite autorisée par le jeu des attaches musculo-disco-condyliennes.

Sa rotation autour d'un axe passant par les pôles n'est pas pure, car le disque se déforme sous l'effet des contraintes générées par la pression et les tensions musculaires. L'attache latérale, essentiellement fibreuse, constitue le point faible du complexe disco-condylien comparativement à l'attache médiale qui est renforcée par les insertions du muscle ptérygoidien latéral (PL) autour du pôle médial du condyle mandibulaire.

Chez l'adulte, le disque n'est ni vascularisé ni innervé, ce qui est compatible avec les contraintes qu'il supporte et distribue au cours de la mastication grâce à sa viscoélasticité. Comme le fibrocartilage, il se nourrit par imbibition de liquide synovial.

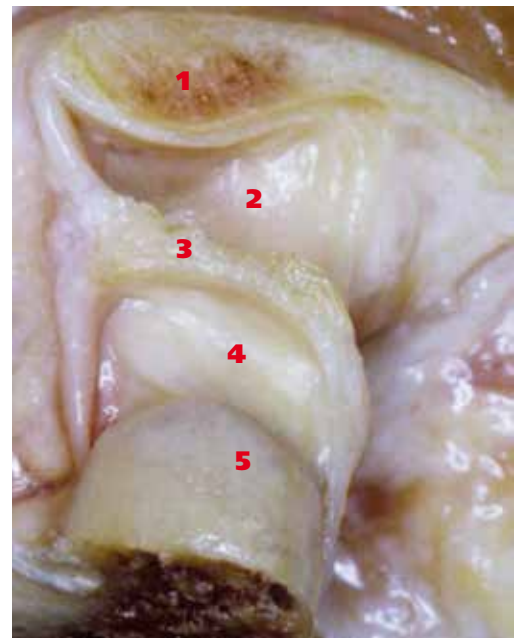
Capsules et compartiments articulaires

Le compartiment articulaire supérieur ou disco-temporal:

les fibres qui émanent du bord supérieur des bourrelets discaux vont s'attacher à la périphérie de la surface articulaire temporale et former la capsule articulaire supérieure (fig. 8 et 9).

En avant, la capsule est accolée latéralement au plexus veineux antéro-latéral et aux fibres musculaires issues du masséter profond et du temporal. Elle s'épaissit médialement et adhère aux fibres supérieures du muscle ptérygoidien latéral qu'elle recouvre.

En arrière, elle est constituée par les fibres supérieures de la

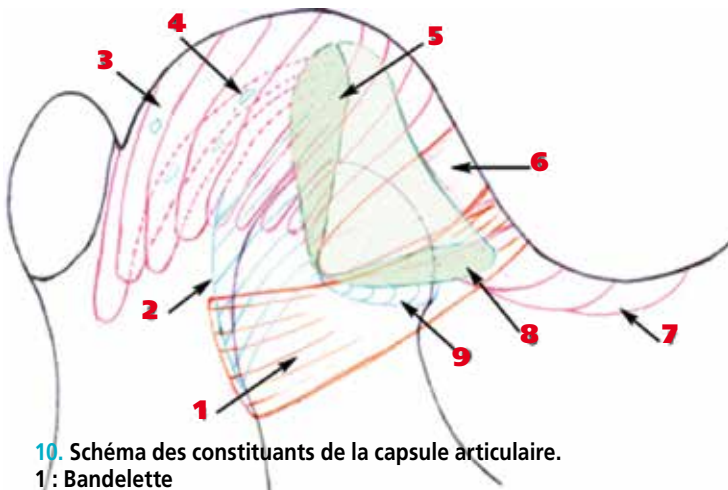


8. Partie latérale d'une ATM droite après section sagittale médiane.

- 1: Éminence articulaire de l'os temporal
- 2: Compartiment articulaire supérieur
- 3: Disque articulaire
- 4: Compartiment articulaire inférieur
- 5: Tête de la mandibule



9. Coupe axiale passant par le bourrelet antérieur.
 1: Plexus veineux antéro-latéral
 2: Muscle masséter profond
 3: Muscle temporal
 4: Muscle ptérygoïdien latéral
 5: Zone bilaminaire
 6: Os tympanal
 7: Cartilage du méat acoustique externe
 8: Capsule articulaire latérale
 9: Condyle mandibulaire
 10: Bourrelet antérieur du disque



10. Schéma des constituants de la capsule articulaire.
 1: Bandelette
 2: Capsule articulaire postéro-inférieure constituée par les fibres disco-mandibulaires
 3: Capsule articulaire postéro-supérieure constituée par les fibres disco-temporales
 4: Plexus veineux
 5: Bourrelet postérieur
 6: Corde
 7: Capsule articulaire antéro-supérieure
 8: Bourrelet antérieur
 9: Capsule articulaire antéro-inférieure

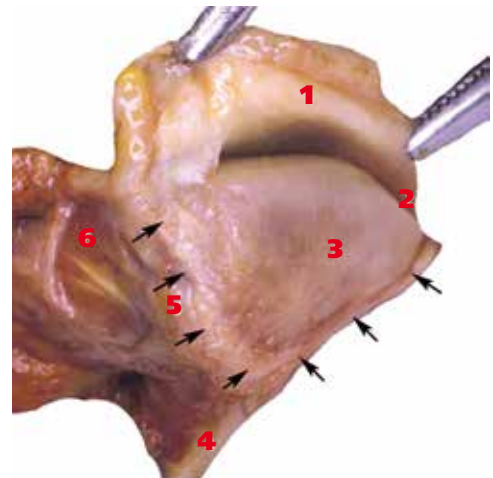
zone bilaminaire. Ces fibres lâches forment des replis qui se déploient et s'étirent lorsque le disque se déplace vers l'avant. Elles ensèrent le plexus veineux rétro-discal qui se gorge de sang à l'ouverture buccale et se vide lors de la fermeture, jouant le rôle d'amortisseur hydraulique et de pompe à liquide synovial.

Les fibres bilaminaires supérieures issues de la partie latérale du bourrelet postérieur s'insèrent sur le bord inférieur du zygoma et forment la partie latérale de la capsule articulaire supérieure, laquelle est renforcée par des ligaments intrinsèques (fig. 10).

Les fibres bilaminaires supérieures issues de la partie médiale du bourrelet postérieur s'insèrent dans la fissure pétro-tympano-squameuse, certaines gagnent le malléus.

Le compartiment articulaire inférieur ou disco-condylien: compris entre la face inférieure du disque et la tête de la mandibule, il est limité latéralement et médialement par les attaches du disque sur les pôles condyliens. Postérieurement, les fibres disco-condyliennes issues du bourrelet postérieur convergent en direction du col du condyle sur lequel elles s'insèrent.

En avant, les fibres issues du bourrelet antérieur se replient vers l'arrière et s'insèrent sur le bord supérieur de la fossette ptérygoïdienne (fig. 11).



11. Vue postéro-médiale du compartiment articulaire inférieur après section de la capsule articulaire inférieure au niveau de ses attaches condyliennes (flèches).
 1: Bourrelet postérieur
 2: Pôle latéral
 3: Versant postérieur de la tête de la mandibule
 4: Col du condyle
 5: Pôle médial
 6: Muscle ptérygoïdien latéral



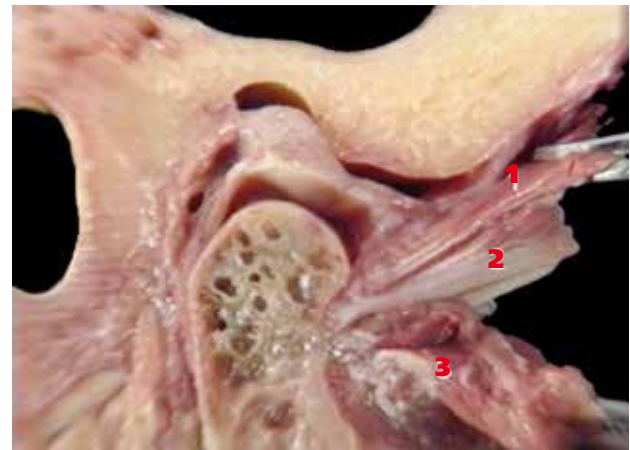
À la périphérie des surfaces articulaires fonctionnelles, la paroi médiale des capsules présente des récessus tapissés de tissu synovial.

Le muscle ptérygoïdien latéral (fig. 12): le muscle ptérygoïdien latéral est le seul véritable muscle articulaire. Il est aussi, de part sa structure et sa fonction, l'un des muscles les plus complexes de l'organisme. Si la tendance actuelle est de le considérer comme constitué d'un seul chef, la compréhension de sa fonction et de son architecture interne n'en est pas pour autant simplifiée. Le muscle est en effet capable de recruter sélectivement, à chaque instant, certains faisceaux musculaires aussi bien dans le sens vertical que dans le sens transversal, selon le mouvement mandibulaire requis.

La partie médiale du muscle dans sa globalité est active lors des mouvements d'ouverture, de protrusion et de latérotusion contro-latérale. Les fibres inférieures insérées dans la fossette ptérygoïdienne tractent la mandibule, tandis que les fibres supéro-médiales contrôlent à la fois le disque et la mandibule.

Lors du mouvement de fermeture, seules les fibres supérieures moyennes et latérales sont actives. Celles insérées dans la fossette ptérygoïdienne freinent le retour de la tête dans la fosse mandibulaire, tandis que les faisceaux disco-condyliens repositionnent et verrouillent le disque sur cette dernière. L'équilibre fonctionnel entre ces différents faisceaux ainsi que la proportion relative de leurs insertions discales et osseuses semblent déterminants au maintien de l'intégrité articulaire.

Selon les études histo-morphométriques, 30 % des fibres musculaires supérieures s'insèrent sur le disque, mais cette proportion varie de 10 à 60 % selon les individus. Dans ces valeurs extrêmes, le complexe musculo-disco-condylien est obligatoirement sollicité différemment. 10 % de fibres insérées sur le disque et 90 % sur l'os confèrent au disque une grande mobilité et une moindre compétence du PL à repositionner et à verrouiller celui-ci lors du mouvement de fermeture, ce qui sollicite d'autant l'attache latérale. 60 % de fibres insérées sur le disque et 40 % sur l'os diminuent la puissance de freinage des fibres osseuses du PL qui s'opposent aux muscles rétropulseurs de la mandibule comme le temporal. La tête de la mandibule recule plus qu'elle ne devrait, tandis que le disque est tracté en avant vu l'importance des insertions discales. Dans ces deux cas extrêmes, l'attache latérale du disque est sollicitée. Ce modèle théorique ramènerait les déplacements discaux à un problème d'équilibre entre les insertions osseuses et discales des fibres supérieures du PL.



12. Coupe sagittale d'une ATM droite.
Muscle ptérygoïdien latéral
1: Faisceau discal du chef supérieur
2: Faisceau osseux du chef supérieur
3: Chef inférieur

Innervation

L'innervation de l'articulation temporo-mandibulaire est assurée principalement par le nerf auriculo-temporal. Seule la partie antérieure est contrôlée par le nerf temporo-massétérien. La périphérie du disque est riche en terminaisons nerveuses composées majoritairement de fibres amyéliniques de type IV et de récepteurs encapsulés (Ruffini, Pacini, Golgi) qui sont sollicités quand les pièces articulaires atteignent des positions limites. Ainsi, la zone bilaminaire, la plus innervée, peut toujours être considérée comme « un frein discal postérieur », mais au sens neurophysiologique du terme. Lorsqu'elle est étirée, les capteurs informent le système nerveux central (SNC) que la limite du déplacement articulaire est atteinte. Lors de la mastication, ce sont principalement les fuseaux neuro-musculaires et les organes tendineux de Golgi des muscles masticateurs qui renseignent le SNC sur la position de la mandibule dans l'espace. Le nerf auriculo-temporal innerve aussi l'oreille externe, ce qui explique la fréquence des otalgies liées à un dysfonctionnement de l'ATM.

Vascularisation

Elle est assurée par plusieurs branches issues de l'artère maxillaire et de l'artère temporale superficielle et prédomine sur la face médiale de l'ATM. Les plexus veineux rétro-condylien et pré-condylien jouent alternativement le rôle d'amortisseur hydraulique lors des mouvements

mandibulaires d'ouverture et de fermeture, ce qui favorise la production de liquide synovial par extravasation plasmatique.

Anatomie fonctionnelle

Les articulations temporo-mandibulaires sont particulièrement sollicitées au cours de la mastication. Bien qu'elles fonctionnent simultanément, les mouvements qu'elles exécutent sont relativement complexes et différent d'un côté à l'autre. On distingue classiquement les mouvements volontaires exécutés à vide lors de l'examen clinique (ouverture, fermeture, propulsion et latéralités) des mouvements fonctionnels plus ou moins automatisés réalisés en mastication. Lors de l'ouverture buccale, chaque ATM libère un mouvement de rotation dans le compartiment inférieur associé à un mouvement de translation dans le compartiment supérieur.

On estime qu'en moyenne le condyle tourne autour de l'axe instantané de rotation de 2° pour une translation de 1 millimètre le long de l'éminence articulaire. Soit 24° de rotation et 15 millimètres de translation pour une ouverture moyenne. Le rapport rotation / translation est variable selon les individus, en fonction de l'inclinaison plus ou moins prononcée de l'éminence articulaire du temporal.

À vide, la trajectoire d'ouverture décrite par la mandibule s'effectue dans le plan sagittal médian. Lorsque les arcades sont en occlusion, la surface de contact entre le versant antérieur du condyle, le disque et l'éminence temporale est maximale, assurant ainsi une distribution optimale des contraintes. Lors de l'ouverture, le sommet condylien quitte le bourrelet postérieur et vient se placer sous la zone intermédiaire du disque. Cette dernière étant moins épaisse que le bourrelet postérieur, les ligaments disco-condyliens se détendent, libérant un léger déplacement latéro-médial du disque par rapport à la tête sous l'action du muscle ptérygoïdien latéral. La surface de contact entre le disque et deux pièces osseuses convexes étant alors réduite au minimum, une grande liberté de mouvements contrôlés par les muscles masticateurs peut alors s'exprimer.

En ouverture maximale, la tête de la mandibule se place légèrement en avant de l'éminence articulaire du temporal et les pôles latéraux soulèvent la peau, ce qui les rend aisément identifiables à la palpation.

La zone bilaminaire supérieure se déploie, comme aspirée par le déplacement du complexe disco-condylien et

Points essentiels

- La partie dense du disque articulaire présente des attaches aux pôles condyliens dont l'attache latérale est la plus fragile.
- Le fibrocartilage de l'ATM a la particularité d'être à la fois un cartilage articulaire et un cartilage de croissance.
- La zone bilaminaire postérieure agit comme un amortisseur hydraulique et une pompe à liquide synovial.
- L'innervation de la zone bilaminaire postérieure contribue à informer le système nerveux central sur le déplacement articulaire.
- Certaines fibres du muscle ptérygoïdien latéral présentent des insertions osseuses et des insertions discales dont le recrutement est variable en fonction des mouvements articulaires.
- Lors de la mastication, les contraintes mécaniques et le déplacement sont plus importants sur le condyle non mastiquant.

se remplit de sang, tandis que les fibres disco-condyliennes sont relâchées.

Le mouvement de fermeture nécessite l'action conjuguée des muscles élévateurs et rétropulseurs de la mandibule, l'action de ces derniers étant contrebalancée par celle du muscle ptérygoïdien latéral qui contrôle le recul du condyle et replace progressivement la tête de la mandibule sous le bourrelet postérieur. La zone bilaminaire supérieure est alors comprimée, jouant le rôle d'amortisseur hydraulique et de pompe à liquide synovial, alors que les fibres inférieures sont tendues et plaquées sur le versant postérieur du condyle.

En mastication, la mandibule effectue des mouvements de diduction (latéralité) qui se combinent aux mouvements d'ouverture et de fermeture. L'ouverture est d'abord symétrique, puis la mandibule se latéralise progressivement en se dirigeant du côté où le bol alimentaire est interposé. Dès lors, ce côté devient travaillant (masticant) et le côté opposé non travaillant (non mastiquant). Dans ce mouvement, le condyle non travaillant se déplace en bas, en avant et en dedans, tandis que simulta-

nément le condyle non travaillant se déplace en avant, en haut ou en bas et légèrement en dehors. Il est curieux de constater que le condyle non travaillant est celui qui travaille le plus en termes de contrainte et de déplacement. Il est ainsi préférable de mastiquer du côté douloureux lorsque la source de la douleur est articulaire.

Conclusion

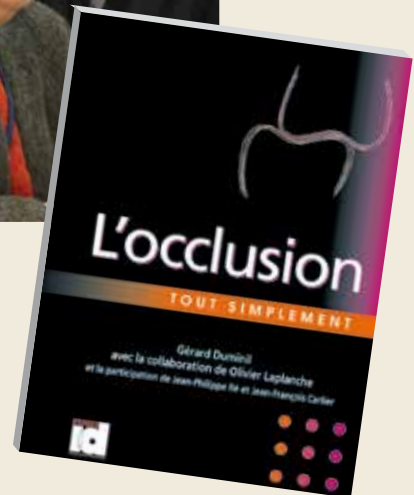
On retiendra que les ATM présentent une grande variabilité structurale. Les rapports avec le muscle ptérygoïdien latéral et à moindre titre avec le complexe temporo-massétéryn en témoignent.

bibliographie

1. Alomar X, Medrano J, Cabratosa J, Clavero JA, Lorente M, Serra I, Monill JM, Salvador A. Anatomy of the temporomandibular joint. Semin Ultrasound CT MR 2007;28(3):170-183.
2. Bhutata MK, Phanachet I, Whittle T, Peck CC, Murray GM. Regional properties of the superior head of human lateral pterygoid muscle. Eur J Oral Sci 2008;116(6):518-524.
3. Carpentier P, Felizardo R, Yung JP, Cledes G. L'ATM : le sens du mouvement. Rev Orthop Dento Faciale 2011;45:127-141.
4. El Haddioui A, Laison F, Zouaoui A, Bravetti P, Gaudy JF. Functional anatomy of the human lateral pterygoid muscle. Surg Radiol Anat 2005;27(4):271-86.
5. Hylander WL. Functional anatomy and biomechanics of the masticatory apparatus in temporomandibular disorders. 2006 ; 3-34 Quintessence Publishing Co, Inc.
6. Murray GM, Bhutata M, Peck CC, Phanachet I, Sae-Lee D, Whittle T. The human lateral pterygoid muscle. Arch Oral Biol 2007;52(4):377-380.
7. Naidoo LC, Juniper RP. Morphometric analysis of the insertion of the upper head of the lateral pterygoid muscle. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 1997;83(4):441-446.
8. Obrez A, Gallo LM. Anatomy and function of the TMJ. In : Laskin DM, Greene CS, Hylander WL. Temporomandibular disorders : an evidence-based approach to diagnosis and treatment 2006 Quintessence Publ. Chicago. 35-52.

Les auteurs ne déclarent aucun lien d'intérêt en relation avec le sujet abordé.

Correspondance
rufino.felizardo@rth.aphp.fr



Prix abonnés :

74 € port offert code FREEPORT

L'objectif de ce livre est de démystifier les a priori et de montrer la part incontournable de l'occlusion dans la pratique quotidienne depuis la simple obturation occlusale, jusqu'aux traitements prothétiques.

Je commande L'Occlusion tout simplement

Nom

Adresse

Code postal

Ville

Tél

E-mail

chèque à l'ordre de l'Information Dentaire

 n° []

expire fin [] [] [] [] cryptogramme [] [] [] []

Signature

www.information-dentaire.fr

40 avenue Bugeaud - 75784 Paris Cedex 16 -
Tél. 01 56 26 50 00 - Fax 01 56 26 50 01

