الجمهورية العربية السورية

وزارة التعليم العالي

الجامعة الوطنية الخاصة

كلية طب الاسنان

اكتشاف جزء جديد للعضلة الماضغة

دراسة القسم المكتشف حديثاً والذي تم تسميته بالجزء التاجي

(منشأه ، ارتكازه ، وظيفته وأهميته)

إعداد وتقديم : د.محمد كريم طيباني – د.يزن دله

تحت اشراف الدكتور: عبد المالك مجني

الملخص:

تُعتبر العضلة الماضغة من العضلات ثنائية الأجزاء (جزء عميق وآخر سطحي) ومع ذلك تشير النصوص التاريخية الى احتمال وجود جزء ثالث أيضاً، قمنا هنا بإجراء دراسة وتحليل للدراسات التشريحية المطروحة لتوضيح وجود خصائص مورفولوجية للجزء الثالث والمميز من العضلة الماضغة، قمنا بدراسة المعطيات وتحليل النتائج المتّبعة في دراسة حديثة لتشريح 12 رأساً من الجثث البشرية المثبتة بالفورمالديهايد، ودراسة وتحليل الدراسات الخاصة بصور الأشعة المقطعية لـ 16 جثة حديثة، ومقارنة الدراسات والتحاليل وتقييم بيانات التصوير بالرنين المغناطيسي من شخص واحد حي، وتحليل الفحوصات السابقة للمقاطع التشريحية، وبعد الدراسة والتحليل للدراسات الحديثة واستناداً للنصوص التاريخية تم اثبات وجود جزء ثالث وعميق للعضلة الماضغة بشكل ثابت، يمتد من السطح الانسي للناتئ الوجني من العظم الصدغي وحتى الجزء الخلفي للناتئ الإكليلي في الفك السفلي، ثم تم إطلاق اسم (الجزء التاجي) على القسم الثالث من هذه العضلة واثبتت الدراسات إلى مشاركته في تثبيت وإرجاع الفك السفلي.

العضلة الماضغة:

تعتبر العضلة الماضغة من أبرز العضلات المشاركة في عملية المضغ، وتتمثل وظيفتها الرئيسية في رفع الفك السفلي وممارسة قوة المضغ، وتلعب ايضاً دوراً صغيراً في الحركات الجانبية وإطالة الفك السفلي قليلاً، وهناك دور هام لهذه العضلة في الناحية الجمالية للوجه.(1)

عادة ما تصف كتب التشريح الأكاديمية العضلة الماضغة بأنها مكونة من جزئين الأول عميق والآخر سطحي، ينشأ الجزء السطحي من الناتئ الفكي العلوي للعظم الوجني ومن الثلثين الأماميين للناتئ الوجني من عظم الفك العلوي وينشأ الجزء العميق من الجانب الأنسي للقوس الوجنية.(2) وبالنظر إلى مجموعة أكبر من الأوصاف التشريحية، يظهر جدل بشأن البنية ذات الطبقتين لـ العضلة الماضغة. في الطبعة التاريخية (الثامنة والثلاثين) من (كتاب تشريح غرايز) وُصفت العضلة بأنها تتكون من طبقة سطحية ووسطى وطبقة عميقة.(3)

ومن أجل توضيح بنية العضلة الماضغة وما ينتج عنها، أجريت دراسة تشريحية حديثة للجثث المثبتة بالفورمالديهايد ومع نتائج صور الرنين المغناطيسي MRI وفحوصات التصوير المقطعي CT لجثة حية، تم اثبات الظهور الأول والمميز للقسم الثالث من العضلة الماضغة البشرية (الجزء التاجي).

الطرق المتّبعة في اكتشاف وإثبات وجود الجزء الثالث (التاجي) للعضلة الماضغة :

تشريحياً:

تم الحصول على 12 رأس من الجثث المملوءة بالفورمالديهايد (متوسط العمر: 78 سنة؛ 7 رجال، 5 نساء)، الذين وقعوا على موافقتهم على التبرع بجثثهم لأغراض تعليمية وطبية بحثية وفقًا للمبادئ التوجيهية الصادرة عن المكتب الاتحادي السويسري للصحة.

تم إجراء تشريح متعدد الطبقات باستخدام تقنية "outside_in" بعد إزالة الجلد والدهون تحت الجلد واللفافة الماضغية، تم فصل الجزء السطحي عن الجزء العميق للعضلة الماضغة عن طريق إدخال زوج من الملاقط بين الطبقات ثم قطع الألياف الموجهة قطرياً نحو الخلف من الجزء السطحي للعضلة الماضغة ثم قطعها بالتوازي مع القوس الوجني في المنتصف بين الجزء الناشئ والجزء الداخل، ثم تم سحب طبقة العضلات السطحية من الأعلى والأسفل، مما أدى إلى كشف الجزء العميق، تم التعرف عليه من شكله المروحي واليافه الطولية، بعد ذلك تم قطع الجزء العميق من العضلة الماضغة مرة أخرى باتباع نفس تقنية الجزء السطحي، وفي الوقت نفسه تم الكشف عن فروع العصب الماضغ والأوعية الدموية.

إن ارتباط العضلة الصدغية بالناتئ التاجي أصبح مرئيًا بوضوح، مما يشير إلى العمق الصحيح لتحديد موقع الجزء الثالث الأعمق من العضلة الماضغة وهو (الجزء التاجي) تم التعرف عليه من خلال أليافه التي تسير بشكل مائل والتي تقع تحت الجزء العميق من العضلة الماضغة(4).

شعاعيا:

عن طريق تحليل الصور المقطعية المحوسبة:

تم تصوير ستة عشر جثة حديثة (متوسط العمر: 85 سنة، 4 رجال، 12 امرأة) بنظام التصوير المقطعي المحوسب مع شريحة بسُمك 0.6 مم، تم الحصول على الصور باستخدام معيار B31S للأنسجة الرخوة، وللمزيد من التحليل تم تحويل سلسلة الصور المحورية إلى صور ثلاثية الأبعاد للرأس بإستخدام برنامج (Slicer الإصدار4.10.2) للرأس وللعظام والعناصر العضلية. (5)

عن طريق تحليل الصور بواسطة الرنين المغناطيسي:

تم إجراء التصوير بالرنين المغناطيسي على رأس حي واحد (العمر: 40 سنة، أنثى) باستخدام نظام سيمنز للرنين المغناطيسي، سمك الشريحة: 4 مم، وشدة المجال المغناطيسي: 1.5 تسلا. أعيد بناء الصور الناتجة وتم تحليلها لمعرفة وجود العضلات بإستخدام برنامج Slicer (الإصدار 4.10.2)

القياسات الكمية:

تم قياس طول العضلات وعرضها وسُمكها مباشرة على جثث مدمجة بالفورمالديهايد مع إغلاق الفك بالكامل. تم تحليل صور الرنين المغناطيسي وتحليل الصور المقطعية لمعرفة وجود العضلات بإستخدام برنامج imagej (الإصدار1.53)

منشأ القسم الثالث من العضلة الماضغة (الجزء التاجي):

يختلف منشأ الجزء العميق عن منشأ الجزء التاجي عن الجزء السطحي من العضلة الماضغة.

يأخذ الجزء التاجي منشأه العضلي من الجزء الخلفي للدرز الصدغي الوجني من القوس الوجنية، من الأمام من المفصل الصدغي الفكي. وتنشأ العضلة من السطح الإنسي للناتئ الوجني للعظم الصدغي، وفي بعض الحالات من الطبقة العميقة من اللفافة الصدغية القريبة من ارتباطها على القوس الوجنية، وبالتالي تشكل بذلك أعمق طبقة من العضلة الماضغة.

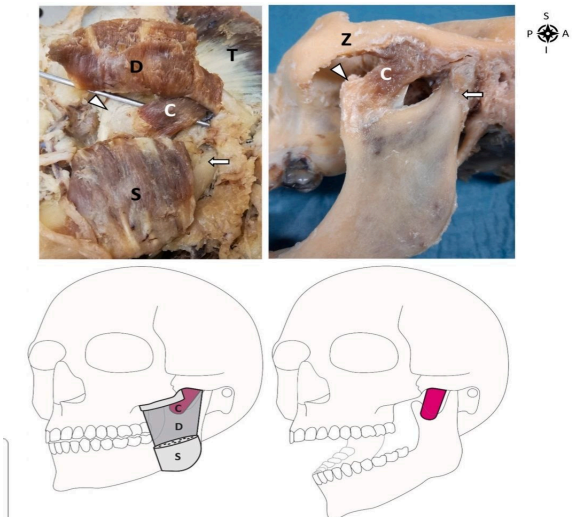
من ناحية أخرى، فإن منشأ الجزء العميق من العضلة الماضغة يمتد على طول الجزء السفلي بأكمله من القوس الوجنية، ويمر فوق الدرز الصدغي الوجني، ويرتبط بكل من النتوء الوجني للعظم الصدغي والنتوء الصدغي للعظم الوجني. (6).

اتجاه الألياف:

يكون اتجاه الألياف العضلية خاصاً بالجزء التاجي من العضلة الماضغة، تمتد الألياف بشكل متوازي وقطري، من منشأ جانبي فوقي على القوس الوجنية، باتجاه الإدخال الأمامي الإنسي السفلي على النتوء التاجي، وبذلك تكون العضلة ممدودة ورباعية الزوايا، بمتوسط طول أمامي، الألياف تعمل باستمرار بالتوازي مع محور توليد القوة، وبالتالي تتطابق مساحة المقطع العرضي الفزيولوجية والتشريحية، وهي في المتوسط 44.6 مم2. من ناحية اخرى، فإن الياف الجزء العميق من العضلة الماضغة تمتد طولياً على طول أقصر مسار من القوس الوجنية، وتتلاقى على جانب الفك السفلي على شكل مروحة، يتم توجيه ألياف الجزء التاجي بشكل عمودي على تلك الموجودة في الجزء السطحي. وهكذا فإن الطبقات الثلاث من العضلة الماضغة هم شبكة من الألياف العضلية المرتبة قطرياً مما ينتج عنه بنية صليبية (7).

نتائج الفحوصات المجهرية والإشعاعية التي تم التوصل اليها:

أثبتت الدراسات وجود طبقة ثالثة متميزة من العضلة الماضغة في الإنسان. هذه الطبقة العميقة من العضلة الماضغة والتي نسميها الجزء التاجي (الاسم اللاتيني المقترح M.masseter,pars coronoidea)، ينشأ خلفياً على الجانب الصدغي الداخلي من النتوء الوجني للعظم الصدغي مع وجود ألياف عضلية تمتد بشكل مائل إلى الأمام، وترتبط العضلة عند القاعدة وعلى طول الحافة الخلفية للناتئ الإكليلي للفك السفلي، كان الجزء التاجي من العضلة الماضغة موجوداً في كل الحالات المدروسة، مما يشير إلى أنه عنصر معماري ثابت من العضلة الماضغة (8) .



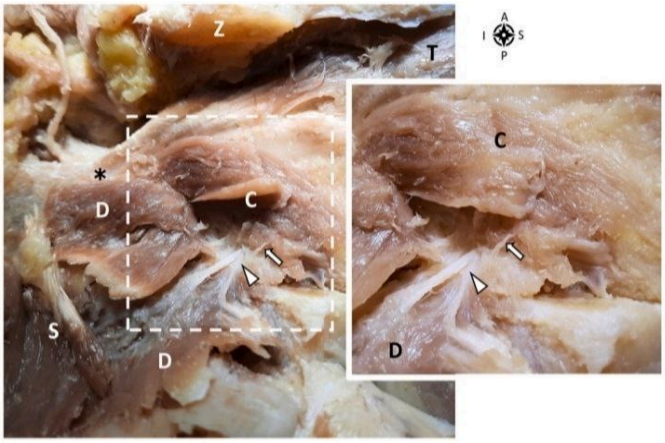
(الشكل ١) تشريح مجهري ورسم تخطيطي يمثّل الجزء التاجي من العضلة الماضغة ، C: الجزء التاجي من العضلة الماضغة S: الجزء السطحي من العضلة الماضغة. D: الجزء العميق من العضلة الماضغة. T: العضلة الصدغية. Z: القوس الوجنية يشير رأس السهم الى النتوء الإكليلي للفك السفلي ويشير السهم الى الناتئ اللقمي للفك السفلي

أهمية الجزء التاجي وعمله الوظيفي:

القوة التي تمارس على النتوء الإكليلي للفك السفلي بواسطة الجزء التاجي من العضلة الماضغة بشكل جانبي وخلفي لتثبيت وسحب الجزء الأمامي السفلي من الفك السفلي بما أن الجزء التاجي والجزء العميق والسطحي من العضلة الماضغة جميعها معصبة من قبل الفرع الماضغ للعصب الفك السفلي، فإن الطبقات العضلية الثلاث قادرة على تشكيل وحدة وظيفية تعمل على استقرار وإغلاق الفك. يمكن للجزئين التاجي والخلفي من الجزء العميق أن يعملا معًا بشكل تآزري لرفع الفك السفلي. في الوقت نفسه، فإن اتجاه ألياف الجزء التاجي هو بشكل عمودي تقريباً على ألياف العضلة الماضغة السطحية، مكوّنة عضلة صليبية حيث تكون الطبقتان قادرتين على العمل بشكل عدائي إما عن طريق سحب أو إطالة الفك على التوالي. ومع ذلك، فمن جميع أجزاء العضلة الماضغة، فإن الجزء التاجي هو الوحيد القادر على سحب الفك السفلي بشكل انتقائي (9).

التعصيب الرئيسي للجزء التاجي من العضلة الماضغة:

هو فروع العصب الماضغ من العصب الفكي السفلي يمر من خلال الحفرة بين الحد الخلفي للجزء التاجي والناتئ الإكليلي للفك السفلي. يصل العصب الماضغي والفروع الماضغة للشريان الفكي العلوي إلى العضلة الماضغة خلف الجزء التاجي أو يصلان أيضاً من الأمام ويمران بين العضلة والجزء التاجي في نفس الوقت الذي يعطي فروعًا لتعصب وتزود الجزء التاجي من العضلة الماضغة، بما أن الجزء التاجي من العضلة الماضغة فإن مصدر التعصيب المحتمل يمكن أن يأتي كتنوع تشريحي موصوف لتعلق العضلة الصدغية من فرع متكرر من العصب السنخي السفلي عبرالقناة السنخية السفلية وفتحاتها، أو من العصب الشدقي (10).



(الشكل ٢) : منظر جانبي للجزء التاجي من العضلة الماضغة يُظهر السهم العصب الماضغ المُعصب للجزء التاجي. ويُظهر رأس السهم تفرع العصب الماضغ. C: الجزء التاجي من العضلة الماضغة. D: الجزء العميق من العضلة الماضغة. S: الجزء السطحي من العضلة الماضغة. Z: الطرف الأمامي للقوس الوجنية.

(A: امامي. P: خلفي. I: سفلي. S: علوي.)

ما هي صفات (الجزء التاجي) وكيفية عمله؟

صفات الجزء التاجي من العضلة الماضغة هي كما يلي:

1~ منشأه العضلي على السطح الإنسي الصدغي الأنسي من النتوء الوجني للعظم الصدغي والطبقة العميقة من

اللفافة الصدغية العميقة، وهي منفصلة بوضوح ويمكن تمييزها عن العضلة الصدغية والجزء العميق من العضلة الماضغة.

2~ الألياف العضلية ذات اتجاه قطري، تبدأ من الخلف والاعلى على النتوء الوجني للعظم الصدغي وتمتد من الناحية الإنسيّة والأمامية نحو الجذر والحافة الخلفية للناتئ التاجي.

3~ يحتوي الجزء التاجي على إندخال وتري قليلاً عند الجذر وعلى طول الحافة الخلفية للناتئ التاجي .

4~ له شكل ضيق وممدود ومستطيل .

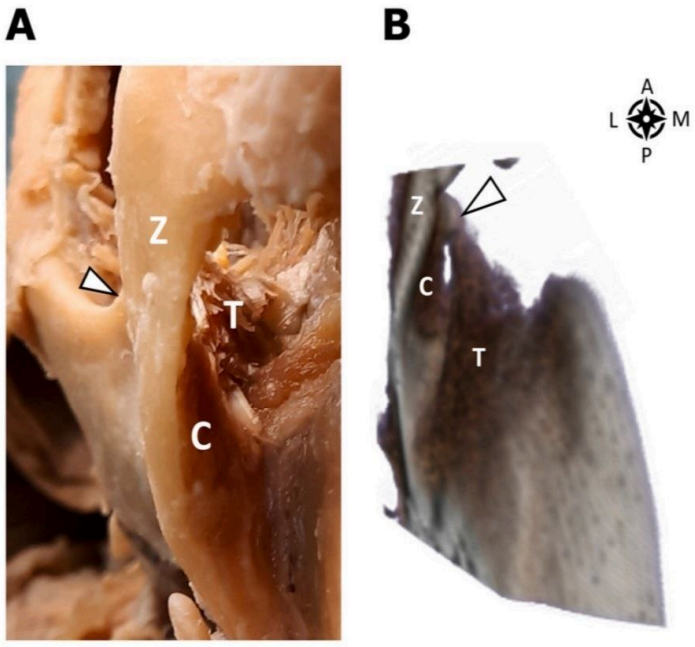
5~ يصل العصب والأوعية الدموية في الفك السفلي إلى العصب الفك السفلي العميق والسطحي من الحفرة الصدغية مروراً بالحفرة الصدغية مروراً بالجزء الأمامي والخلفي من الفك السفلي من الجزء التاجي من العضلة الماضغة.

كيفية عمله:

يشارك في تراجع الفك السفلي وعلى وجه التحديد في تثبيت وزيادة الاستقرار الوظيفي الفك السفلي.

ما علاقة الجزء التاجي بالعضلة الصدغية؟

إن الارتباط الوتري للجزء التاجي للعضلة الماضغة على الحافة الخلفية وعند جذر النتوء التاجي يشبه في تركيبه الجزء المتصل بالعضلة الصدغية على طول الحافة الأمامية السفلية السفلية من النتوء التاجي، من حيث أنه مثبت في العظم عبر السمحاق عند الطرف وعلى طول الحافة الأمامية العلوية من النتوء التاجي، ومع ذلك، يتم إدخال العضلة الصدغية في العظم بواسطة مرفق ليفي غضروفي، يتكون من خلال تكوين غضروف ثانوي بسبب القوى الميكانيكية القوية التي تستدعيها العضلة. مما يشير إلى أن الجزء التاجي في العضلة الماضغة يمارس قوة أقل على على العظم من العضلة الصدغية وبالتالي لا يؤدي إلى تكوين غضروف ثانوي قد يعني الارتباط المشترك بين العضلة الصدغية والجزء التاجي من العضلة الماضغة أن الجزء التاجي من العضلة الماضغة هو جزء منفصل عن العضلة الصدغية (11).



(الشكل ٣): A: منظر علوي للحفرة الصدغية على عينة مشرحة

B: منظر ثلاثي الأبعاد للحفرة الصدغية ، C: الجزء التاجي من العضلة الماضغة. S: الجزء السطحي من العضلة الماضغة. D:الجزء العميق من العضلة الماضغة. T:العضلة الصدغية. Z:القوس الوجنية. يشير رأس السهم الى النتوء الإكليلي للفك السفلي.

(A: امامي. P: خلفي. M: انسي. L: جانبي.)

واخيراً نسلط الضوء على أهمية الجزء التاجي من العضلة الماضغة:

نحن هنا نصف تقسيمًا فرعيًا جديدًا ثالثًا للعضلة الماضغة، وهو الجزء التاجي، الذي يشكل الطبقة الأعمق من العضلة الماضغة، تحليلنا التشريحي لاتجاه الألياف العضلية يشير إلى أن الجزء التاجي له دور في إرجاع وتثبيت الفك السفلي، كما نود أن نؤكد على أهمية الجزء التاجي الموصوف حديثاً من العضلة الماضغة ليست تشريحية فقط، تشير القياسات التي أجريت إلى أن الجزء التاجي من العضلة الماضغة الذي تم وصفه له اتجاه وتعلق مميزان واقترح أن هذا يمكن أن يكون كافياً لتوفير المزيد من الاستقرار الوظيفي للفك السفلي، المعرفة الدقيقة ببنية العضلة الماضغة قد تكون مهمة أيضًا في السياق السريري، فيما يتعلق بمعالجة الاضطرابات الصدغية الفكية أو التدخلات الجراحية في منطقة القوس الوجنية، ومعرفة كتلة العضلة الماضغة وموقعها يمكن أن يسهل الإجراءات طفيفة التوغل والعلاج الأمثل للمريض (12).

المراجع:

1-Almukhtar, R.M., Fabi, S.G., 2019. The masseter muscle and its role in facial contouring, aging, and quality of life: a literature review. Plast. Reconstr. Surg. 143, 39E–48E. https://doi.org/10.1097/PRS.0000000000005083

2- Gray's Anatomy for students, P 978.

3- Williams, 1995.

4-Anthwal, N., Peters, H., Tucker, A.S., 2015. Species-specific modifications of mandible shape reveal independent mechanisms for growth and initiation of the coronoid. EvoDevo 6 (61), 1–14.

5-Hauser, N.H., Hoechel, S., Toranelli, M., Klaws, J., Müller-Gerbl, M., 2015. Functional and structural details about the fabella: What the important stabilizer looks like in the central European population. Biomed. Res. Int 2015, 1–8. https://doi.org/10. 1155/2015/343728

6-Hems, T., Tillmann, B., 2000. Tendon entheses of the human masticatory muscles. Anat. Embryol. 201–208. https://doi.org/10.1007/S004290000107. (2023, 202). Hylander, W.L., Johnson, K.R., 1997. In vivo bone strain patterns in the zygomatic arch of macaques and the significance of these patterns for functional interpretations of craniofacial form. Am. J. Phys. Anthropol. 102, 203–232. https://doi.org/10. 1002/(SICI)1096-8644(199702)102:2<203::AID-AJPA5>3.0.CO;2-Z

7-Kasahara, M., Matsunaga, S., Someya, T., Kitamura, K., Odaka, K., Ishimoto, T., Nakano, T., Abe, S., Hattori, M., 2020. Micro- and nano-bone analyses of the human mandible coronoid process and tendon-bone entheses. J. Biomed. Mater. Res. Part B Appl. Biomater. 108, 2799–2806. https://doi.org/10.1002/JBM.B.34609

8-Katsube, M., Yamada, S., Utsunomiya, N., Yamaguchi, Y., 2021. OPEN A 3D analysis of growth trajectory and integration during early human prenatal facial growth. Sci. Rep. 1–11. https://doi.org/10.1038/s41598-021-85543-5

9-Kaya, B., Apaydin, N., Loukas, M., Tubbs, R.S., 2014. The topographic anatomy of the masseteric nerve: a cadaveric study with an emphasis on the effective zone of botulinum toxin A injections in masseter. PRAS 67, 1663–1668. https://doi.org/10. 1016/j.bjps.2014.07.043

10-Lee, S.K., Kim, Y.S., Oh, H.S., Yang, K.H., Kim, E.C., Chi, J.G., 2001. Prenatal development of the human mandible. Anat. Rec. 263, 314–325. https://doi.org/10.1002/AR.1110 Pinheiro, R.P., Gaubeur, M.A., Itezerote, A.M., Saleh, S.O., Hojaij, F., Andrade, M., Jacomo, A.L., Akamatsu, F.E., 2020. Anatomical study of the innervation of the masseter muscle and its correlation with myofascial trigger points. J. Pain Res. 13, 3217–3226. https://doi.org/10.2147/JPR.S265717

11-Radlanski, R.J., Renz, H., Klarkowski, M.C., 2003. Prenatal development of the human mandible. Anat. Embryol. 221–232. https://doi.org/10.1007/S00429-003-0343-4. (2073, 207).

12-Research Article The human masseter muscle revisited: First description of its coronoid part Szilvia E. Mezeya,∗, Magdalena Müller-Gerbla, Mireille Toranellia, Jens Christoph Türpb a *Anatomical Institute, Department of Biomedicine, University of Basel, Pestalozzistrasse 20, 4056 Basel, Switzerland* b *University Center for Dental Medicine Basel UZB, Department of Oral Health, University of Basel, Mattenstrasse 40, 4058 Basel, Switzerland*