

UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

**CARACTERIZACIÓN ANATÓMICA DE LA INSERCIÓN DEL
MÚSCULO PTERIGOIDEO LATERAL RESPECTO A LA
ARTICULACIÓN TEMPOROMANDIBULAR**

AUTOR:

MARGARITA LUCIA REINA CUEVAS

TRABAJO FINAL PARA OBTAR POR EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN
CIRUGÍA ORAL Y MAXILOFACIAL

DIRECTOR DEL TRABAJO:

DIEGO LUIS ESQUIVEL CAMPO

CIRUJANO ORAL Y MAXILOFACIAL UNIVERSIDAD NACIONAL DE
COLOMBIA

MAGISTER EN EDUCACIÓN UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA – SEDE BOGOTÁ

NOTA DE ACEPTACIÓN

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Bogotá 7 Noviembre 2017

DEDICATORIA

A mis padres, mi motor, mi fuerza, mi todo.

AGRADECIMIENTOS

Al Doctor Diego Luis Esquivel, cirujano oral y maxilofacial, asesor y director de este proyecto, por su dedicación y amor a la enseñanza.

Al Doctor Enrique Vergara, ortopedista, cirujano de mano, por motivar el hecho de hacer posible esta idea.

Al centro latinoamericano de investigación y entrenamiento en cirugía de mínima invasión CLEMI, por apoyar y permitir la realización de este proyecto en sus instalaciones.

A la Universidad Nacional de Colombia, por la oportunidad de hacerme especialista.

RESUMEN

Conocer la anatomía de la ATM y de las estructuras adyacentes relacionadas con la función del sistema estomatognático, es de vital importancia para el cirujano maxilofacial.

El objetivo de este estudio fue caracterizar anatómicamente el músculo pterigoideo lateral respecto a los componentes de la articulación temporomandibular: cóndilo mandibular, menisco y capsula articular, en especímenes cadavéricos humanos colombianos.

Se tomó como muestra 18 articulaciones temporomandibulares, correspondientes a 9 cadáveres, masculinos con edad promedio de 60 años, en los que se practicaron disecciones anatómicas siguiendo protocolo previamente diseñado.

88% de la muestra presentó 2 porciones del MPL (superior e inferior), 2% de la muestra presentó 3 porciones del MPL (superior – inferior – accesoria). La porción superior del MPL presentó un grosor de 8.7mm, la porción inferior del MPL presentó un grosor de 18.5mm y la porción accesoria del MPL presentó un grosor de 5mm. La porción superior presentó en su mayoría inserción en capsula, disco articular y cóndilo y solo una parte pequeña de la muestra presentó inserción únicamente en cápsula y cabeza condilar. La porción inferior por su parte presentó inserción en cóndilo mandibular únicamente en toda la muestra.

No es posible establecer relación entre características anatómicas del MPL y la presentación clínica de DTM.

Palabras clave:

Músculo pterigoideo, articulación temporomandibular, desorden temporomandibular, desarreglo interno, movimiento mandibular, proceso condilar, disco articular.

ABSTRACT

Knowing the anatomy of the TMJ and the adjacent structures related to the function of the stomatognathic system is of vital importance for the maxillofacial surgeon.

The objective of this study was to anatomically characterize the lateral pterygoid muscle with respect to the components of the temporomandibular joint: mandibular condyle, meniscus and joint capsule, in Colombian human cadaveric specimens.

It is a sample of 18 temporomandibular joints, corresponding to 9 corpses, male with an average age of 60 years, in which post-conception practices were previously designed.

88% of the sample presented 2 portions of the MPL (upper and lower), 2% of the sample presented 3 portions of the MPL (upper - lower - accessory). The upper portion of the MPL has a thickness of 8.7 mm, the lower portion of the MPL has a thickness of 18.5 mm and the accessory portion of the MPL has a thickness of 5 mm. The upper portion presents mostly insertion in capsule, articular disc and condyle and only a small part of the sample presents only capsule and condylar head insertion. The lower portion on its part presents the insertion in the lower condyle only in the sample.

It is not possible to establish a relationship between the anatomical characteristics of MPL and the clinical presentation of TMD

Key words:

Pterygoid muscle, temporomandibular joint, temporomandibular joint disorders, internal derangement, jaw movement, condylar process, articular disc.

CONTENIDO

Resumen	5
Abstract	6
Listas especiales	8
Glosario de abreviaturas	10
Introducción	11
Marco teórico	13
Metodología	18
Resultados	25
Discusión	32
Conclusiones	35
Recomendaciones	36
Bibliografía	37
Anexos	38

LISTAS ESPECIALES

Ilustraciones:

Imagen 1: Tipo de palanca en la ATM. Tomada de: Edward Ellis III. Treatment of mandibular condylar process fractures: biological considerations. *J oralmaxillofac Surg* (2005) 63 115-134.

Imagen 2: Carga relativa de las ATM. Tomada de: Edward Ellis III. Treatment of mandibular condilar process fractures: biological considerations. *J oral maxillofac Surg* (2005) 63 115-134)

Imagen 3: Vista lateral del MPL. Tomada de: El. Haddioui F. Laison A Zouaoui P. Bravetti J. F. Gaudy. Functional anatomy of the human lateral pterygoid muscle. *Surg Radiol Anat* (2005), 27: 271–286

Imagen 4: Relaciones del MPL. Tomada de: GM Murray, I Phanachet, S Uchida, T Whittle. The human lateral pterygoid muscle: A review of some experimental aspects and possible clinical relevance. *Australian Dental Journal*; (2004) 49 1:2-8

Imagen 5: Porciones del MPL. Tomada de: Guhan Dergin, Cenk Kilic, Rifat Gozneli, Duzgun Yildirim , Hasan Garip, Serap Moroglu. Evaluating the correlation between the lateral pterygoid muscle attachment type and internal derangement of the temporomandibular joint with an emphasis on MR imaging findings. *Journal of Cranio-Maxillo-Facial Surgery* (2012)40 459e463

Imagen 6: Patrones de inserción del MPL. Tomada de M. Imanimoghaddam, A. S. Madani, E. M. Hashemi. The evaluation of lateral pterygoid muscle pathologic changes and insertion patterns in temporomandibular joints with or without disc displacement using magnetic resonance imaging. *In t. J. Oral Maxillofac. Surg.* (2013) 42 1116–1120

Imagen 7: Marcación reparos anatómicos. Tomado de espécimen N° 310916 previa autorización CLEMI

Imagen 8: Disección por planos hasta llegar a fascia temporal superficial. Tomado de espécimen N° 310916 previa autorización CLEMI

Imagen 9: Marcación y corte del músculo masetero. Tomado de espécimen N° 310916 previa autorización CLEMI.

Imagen 10: Disección de musculo masetero para exponer cara lateral de rama y ángulo mandibular. Tomado de espécimen N° 310916 previa autorización CLEMI.

Imagen 11: Ubicación del músculo temporal y cápsula articular. Tomado de espécimen N° 310916 previa autorización CLEMI.

Imagen 12: Marcación de referencia arco cigomático. Tomado de espécimen N° 310916 previa autorización CLEMI.

Imagen 13: Cortes verticales sobre arco cigomático.

Imagen 14: Disección músculo temporal. Tomado de espécimen N° 310916 previa autorización CLEMI.

Imagen 15: Marcación y corte horizontal a nivel de rama mandibular Tomado de espécimen N° 310916 previa autorización CLEMI.

Imagen 16: Disección de musculo pterigoideo lateral. Tomado de espécimen N° 310916 previa autorización CLEMI.

Tablas:

Tabla 1: Características, relaciones anatómicas del MPL y su variación dependiendo de si presenta dos o tres porciones.

Tabla 2: Cambios morfológicos en cóndilo mandibular y disco articular y su variación dependiendo de si el MPL presenta dos o tres porciones.

Gráficos:

Gráfico 1: Grosor de la porción superior del MPL cuando presenta dos o tres porciones.

Gráfico 2: Grosor de la porción inferior del MPL cuando presenta dos o tres porciones.

Gráfico 3: Grosor de la porción superior del MPL y su relación con los cambios degenerativos condilares.

Gráfico 4: Grosor de la porción superior del MPL y su relación con la integridad del disco articular.

Gráfico 5: Grosor del tendón del MPL y su relación con los cambios degenerativos condilares.

Gráfico 6: Grosor del tendón del MPL y su relación con la integridad del disco articular.

GLOSARIO DE ABREVIATURAS

- MPL: Músculo pterigoideo lateral.
- DTM: Desordenes o desarreglos temporomandibulares.
- ATM: Articulación temporomandibular.
- RMN: Resonancia magnética nuclear.
- CLEMI: Centro Latinoamericano de Investigación y Entrenamiento en Cirugía de Mínima Invasión.

INTRODUCCIÓN

Es sabido, que el pterigoideo lateral (MPL) forma parte del grupo músculo-esquelético facial conocido como “músculos de la masticación”, participando de manera activa, en el complejo movimiento de apertura y cierre mandibular. Debido a su inserción, que puede ser en la capsula articular, fosa pterigoidea e incluso directamente en el disco articular, se han relacionado los desarreglos internos articulares y en general los desórdenes temporomandibulares (DTM) con el tipo de inserción del músculo pterigoideo lateral que presente cada individuo, actuando como factor predisponente para el desarrollo de estos (1).

Sin embargo, los DTM, son de origen complejo y multifactorial, con varias teorías propuestas para explicar la relación MPL-DTM, algunos clínicos consideran que la localización del haz de fibras superior del músculo pterigoideo lateral puede explicar el desarrollo de estos trastornos (2), otros consideran que la relación está dada por un exceso de contractura y espasticidad muscular que genere fatiga, cansancio muscular y dolor miofascial (3).

El MPL debe ser entendido como un sistema de fibras que actúan como un musculo con diferentes grados de actividad de acuerdo a las necesidades biomecánicas de la tarea a ejecutar, es un músculo corto y grueso clásicamente descrito con dos porciones una superior otra inferior. La porción superior se activa durante el cierre, retrusión y lateralidad ipsilateral, mientras que la porción inferior se activa durante protrusión, apertura y lateralidad contralateral (4). Esta característica de multifuncionalidad sumada al difícil acceso para la evaluación clínica del músculo, hace que la interpretación de su función y su correlación con hallazgos electromiográficos, y de resonancia magnética nuclear RMN, sea difícil de entender para el clínico (5).

La visión anatómica directa, es una herramienta indispensable que no llega a ser remplazada aún por ningún estudio o ayuda diagnóstica. El estudio de articulaciones en especímenes animales, resulta inviable en el caso detallado de la ATM, por la diferencia fisiológica con ATM humanas. Los textos y publicaciones clásicas de anatomía que usaron especímenes humanos, tienden a ser narrativos, en su mayoría fueron trabajos realizados por anatomistas de periodos de tiempo anteriores, donde el acceso a cadáveres para disecciones era menos limitado que en la actualidad, por lo tanto tener la posibilidad en nuestra era, de realizar nuevos estudios en especímenes cadavéricos humanos frescos resulta ser una gran oportunidad para resolver inquietudes que surgen en la práctica diaria de los profesionales que se desempeñan en especialidades quirúrgicas.

El objetivo de este estudio, fue caracterizar anatómicamente el musculo pterigoideo lateral respecto a los componentes de la articulación temporomandibular: cóndilo mandibular, menisco y capsula articular, en especímenes cadavéricos humanos colombianos, así como describir las variaciones anatómicas de su inserción, comparar, los resultados obtenidos y sus variaciones según edad y sexo y contrastar los hallazgos y su influencia en

el desarrollo de desórdenes temporomandibulares y la presentación clínica de los mismos.

Este estudio es relevante pues da herramientas al especialista para entender mejor la relación anatomofisiológica entre MPL-ATM, y de esa manera vislumbrar mejor la relación anatomopatológica entre MPL-DTM. Esto es útil en el ámbito profesional tanto a la hora de realizar un examen clínico y poderlo correlacionar con hallazgos electromiográficos e imagenológicos de RMN, de tal manera que aumente la especificidad en el diagnóstico de DTM con estadios específicos en la consulta cotidiana de cirugía maxilofacial, y se pueda brindar así al paciente opciones terapéuticas acertadas que mejoren los resultados del tratamiento aplicado y su calidad de vida realizando en caso de estar indicados procedimientos quirúrgicos que restablezcan anatómicamente la relación de los componentes articulares sea de manera directa o mediante cirugía mínimamente invasiva de tipo artroscópica.

MARCO TEÓRICO

Biomecánica del sistema estomatognático:

El proceso de la masticación, hace parte de una de las funciones del sistema estomatognático, en el que se ven involucrados tres elementos principales que son: dientes, articulaciones temporomandibulares (ATM) y músculos de la masticación. La armonía entre estas estructuras, garantiza la función estable. Cuando se generan cargas, o cambios en algún componente del sistema, se generaran alteraciones funcionales, posturales y asimétricas (6). Para entender la biomecánica del movimiento mandibular, se puede comparar con un sistema de palanca de tercera clase, donde el fulcro se localiza a nivel de la ATM guiando el movimiento, la potencia está dada por los músculos de la Masticación y la resistencia es ejercida por los dientes (7). (Imagen 1).

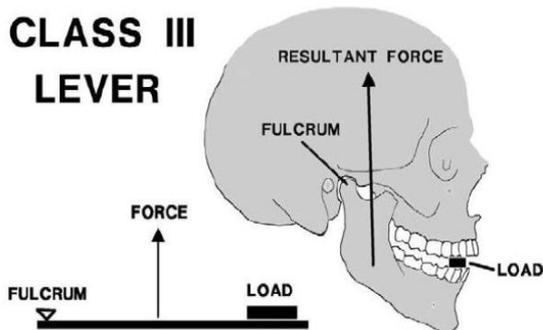


Imagen 1: Sugiere que la mandíbula funciona como una palanca clase III, donde la fuerza está dada por los músculos, el fulcro o eje en la ATM y la resistencia en los dientes o carga oclusal.

Tomada de: Edward Ellis III. Treatment of mandibular condylar process fractures: biological considerations. J oralmaxillofac Surg (2005) 63 115-134.

La ATM, normalmente es cargada bajo la función masticatoria de diferentes maneras según la magnitud de las cargas generadas, el cóndilo mandibular se carga tanto con mordidas molares como con incisales, y esta carga es mayor a nivel del cuello condilar, otra característica importante es que la tensión generada por la fase oclusal de la masticación es mayor en el lado de balance que en el lado de trabajo. Los análisis biomecánicos muestran que a medida que la posición de la fuerza oclusal se localiza más posterior a lo largo del arco dental, más de la fuerza muscular se dirige hacia los dientes y menos hacia la articulación. Cuando se muerde con los dientes más posteriores es posible eliminar toda la carga de compresión sobre la ATM ipsilateral pero es imposible eliminar la compresión de ambas ATM simultáneamente, es decir la ATM contralateral siempre experimenta compresión. Si se muerde con dientes anteriores, ambas ATM experimentarían compresión, es por eso la importancia de la estabilidad oclusal, los pacientes con DTM, tienden a reducir estratégicamente la cantidad de fuerza oclusal como mecanismo protector o como respuesta a ausencias dentales. (Imagen 2).

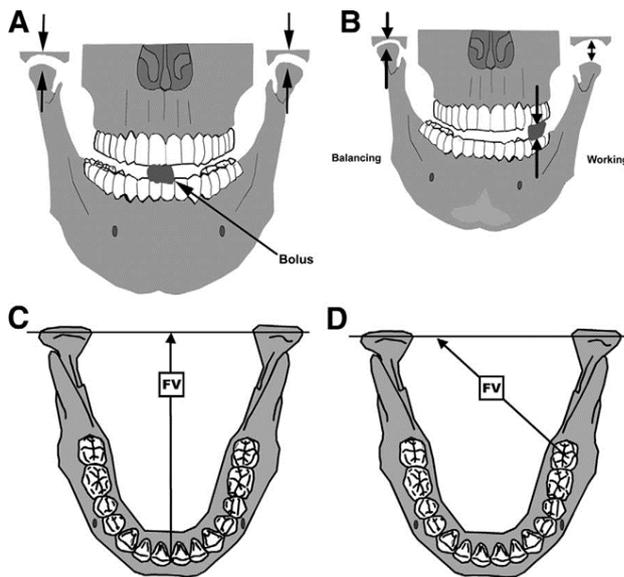


Imagen 2: Carga relativa de las atm según se incida en incisivos o en molares. Cuando muerde en el incisivo, las articulaciones están cargadas igualmente (a). Cuando muerde en el molar, la ATM del lado opuesto funciona con más carga que la del lado de trabajo (b). (c) y (d), muestran la carga articular relativa en sección transversal axial.

La carga de las ATM puede ser determinada por el lugar donde una línea conecta el punto de oclusión con el vector de fuerza

media (fv) de todos los músculos elevadores intersecta con el eje intercondilar. Si los músculos de la masticación funcionan igualmente, la fuerza media vector (fv) se encuentra en la línea media. Cuando se muerde en el incisivo (c), las articulaciones se cargan entonces por igual. Cuando muerde con un molar (d), por el contrario, la ATM de balanza se carga más si el vector de fuerza media todavía se encuentra en la línea media.

Tomada de: Edward Ellis III. Treatment of mandibular condilar process fractures: biological considerations. J oral maxillofac Surg (2005) 63 115-134).

La ATM es la encargada de guiar el movimiento mandibular con el control de 2 movimientos condilares: rotación y traslación. Los DTM que involucran desarreglos internos articulares, no siempre limitan apertura oral, porque esta se realiza a expensas de un movimiento rotatorio, mientras que los movimientos excéntricos si se limitan puesto que dependen de la traslación condilar. La traslación limitada puede generar desviaciones excesivas en apertura. Los DTM que involucran trastornos musculares como síndrome de dolor miofascial y contractura muscular suelen causar hipometría oral como mecanismo de co-contracción protectora (7).

Anatomía funcional del músculo pterigoideo lateral:

El grupo de músculos que intervienen en el proceso son denominados músculos de la masticación, estos son: músculo masetero, temporal, pterigoideo externo e interno. Todos ellos presentes bilateralmente con orígenes e inserciones directas en estructuras óseas del macizo facial (8).

Es importante correlacionar el rol que desempeña el MPL en el movimiento mandibular y en desarrollo de DTM. Como con los demás músculos elevadores de la mandíbula, la anatomía general del MPL ha sido previamente descrita (9). La mayoría de autores están de acuerdo respecto a que existen dos vientres musculares bien definidos: uno superior y otro inferior (imagen 3).

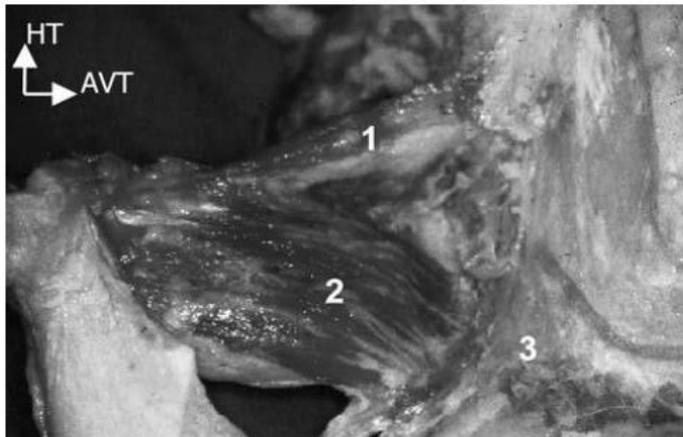


Imagen 3: Vista lateral del MPL. (1) vientre superior. (2) vientre inferior. (3) Tuberosidad maxilar.

Tomada de: El. Haddioui F. Laison A Zouaoui P. Bravetti J. F. Gaudy. Functional anatomy of the human lateral pterygoid muscle. Surg Radiol Anat (2005), 27: 271–286.

Arquitectónicamente, el MPL tiene forma de pirámide triangular, que se estrecha progresivamente. El músculo corre hacia adelante y hacia adentro en un ángulo de alrededor de 45°. Se origina en el aspecto infra-temporal del ala mayor del esfenoides y en los dos tercios inferiores de la cara lateral de las apófisis pterigoides (10). Respecto a su inserción, las primeras descripciones claras indicaban que estaba en una fosa denominada “fosita pterigoidea” presente en el cuello condilar mandibular (9); Esa descripción fue aceptada durante mucho tiempo hasta la realización de nuevos estudios con autores que se han concentraron en entender la función del MPL durante el ciclo masticatorio (11). De esta manera se comenzó a separar a partir de funciones particulares cada porción del MPL y su papel antagónico, obteniendo características morfológicas que son de ayuda para la evaluación funcional (imagen 4) (12).

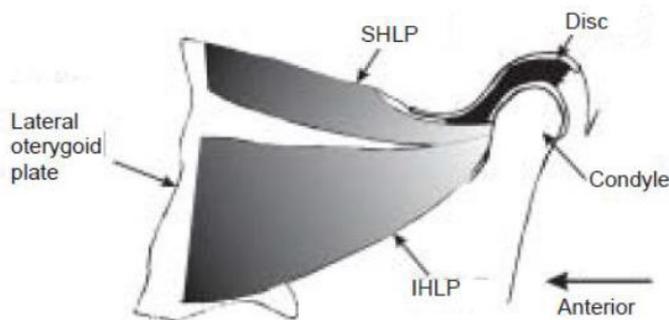


Imagen 4: Diagrama del MPL y sus relaciones en vista lateral.(SHLP) vientre superior. (IHLP) vientre inferior.

Tomada de: GM Murray, I Phanachet, S Uchida, T Whittle. The human lateral pterygoid muscle: A review of some experimental

aspects and possible clinical relevance. Australian Dental Journal; (2004) 49 1:2-8.

Sin embargo el tema que ha generado debate a lo largo del tiempo y a través de diferentes investigaciones ha sido la relación específica de la inserción porción superior del MPL respecto a la cápsula articular y al disco articular. (13) (14). En cuanto a las relaciones anatómicas encontradas se ha descrito la inserción de la porción superior del MPL en la parte inferior del disco articular por medio de fibras en la zona antero medial, en este punto, un pequeño grupo de fibras musculares de la porción superior se unen con las fibras de la porción inferior que se inserta en la fosita pterigoidea, luego la inserción de la porción

inferior desciende a través del cuello de la mandíbula, esta porción tiene un tendón que se inserta en el cuello del cóndilo y en la fosa pterigoidea, en algunos casos de extiende hasta la línula. (15). La arteria maxilar interna rodea de inferior a lateral el musculo pterigoideo, y se ve un plexo venoso pterigoideo en la parte posterior y medial de la ATM entre las capas de la capsula y hacia la inserción del MPL bordeando el cuello de la mandíbula. (16) (17). (Imagen 5).

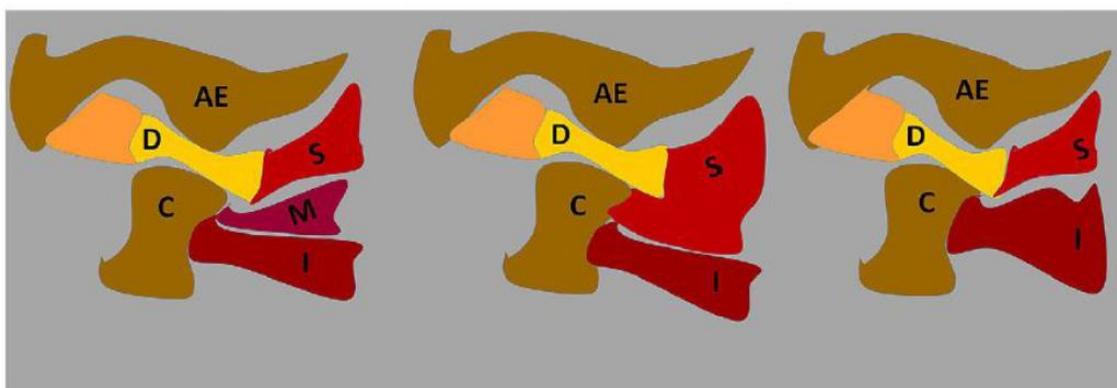


Imagen 5 Tomada de: Guhan Dergin, Cenk Kilic, Rifat Gozneli, Duzgun Yildirim, Hasan Garip, Serap Moroglu. Evaluating the correlation between the lateral pterygoid muscle attachment type and internal derangement of the temporomandibular joint with an emphasis on MR imaging findings. Journal of Cranio-Maxillo-Facial Surgery (2012)40 459e463.

Relación del MPL con los DTM:

La articulación temporomandibular humana ATM es una compleja región anatómica que sufre disfunciones frecuentes. Para entender y definir la fisiopatología de la disfunción temporomandibular se requiere conocimientos morfológicos y fisiológicos precisos.

Los DTM, son conocidos responsables de causar dolor orofacial sin un origen dental. Pueden afectar los músculos de la masticación o la ATM y sus componentes internos como tal (18).

La opinión clínica de que el MPL puede presentar algún tipo de disfunción en pacientes con trastornos temporomandibulares es ampliamente aceptado (19). De hecho, existe la teoría de que los desarreglos internos de la articulación que implican un desplazamiento anterior del disco articular como consecuencia de la hiperactividad del MPL que por su inserción de su porción superior puede halar el disco en una dirección anterior, superior y medial aumentando la posibilidad de desarrollar DTM de tipo desarreglos internos articulares que impliquen cambios en la posición habitual y fisiológica del disco articular (20) (Imagen 6).

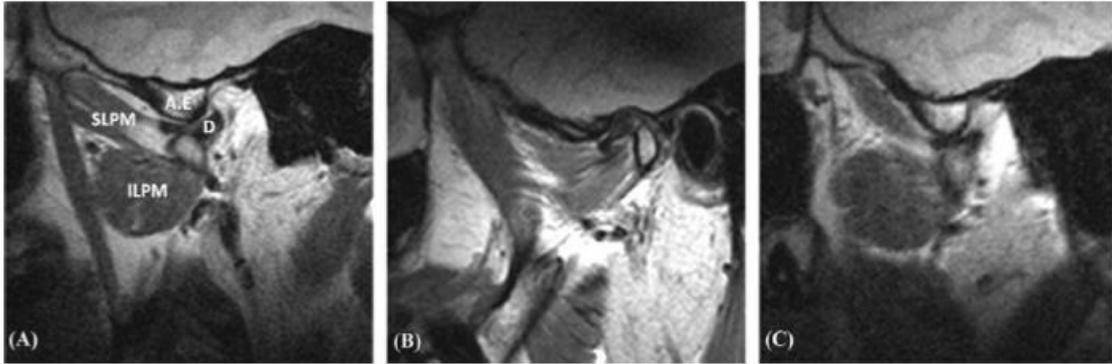


Imagen 6: Diferentes patrones de inserción MPL. (A) el vientre superior (SLPM) consiste en dos haces, uno inserta en el disco 'D' y la otro en el cóndilo, mientras que el vientre inferior

(ILPM) se inserta en el cóndilo y partes anatómicas de la ATM incluyendo el disco 'D'. (B) Tipo II: El vientre superior tiene un haz y se inserta en el disco y el cóndilo, mientras que el vientre inferior se inserta en el cóndilo. Desplazamiento anterior del disco y cambios en la superficie condilar pueden presentarse. (C) Tipo III: el vientre superior tiene un haz y se inserta al disco, mientras que el vientre inferior se inserta en el cóndilo.

Tomada de: M. Imanimoghaddam, A. S. Madani, E. M. Hashemi. The evaluation of lateral pterygoid muscle pathologic changes and insertion patterns in temporomandibular joints with or without disc displacement using magnetic resonance imaging. In t. J. Oral Maxillofac. Surg. (2013) 42 1116–1120.

En este caso este tipo de pacientes pueden presentar variaciones anatómicas que generan alteraciones morfológicas es decir, atrofia, hipertrofia, o contractura del MPL, que predisponen a la aparición DTM por lo tanto, en diferentes rangos de edad. Por lo tanto, la correlación de la clínica con las características anatómicas individuales del paciente, pueden ayudar al cirujano maxilofacial a reconocer pacientes con riesgo a desarrollo prematuro de DTM y realizar tratamiento preventivo en esos casos, así como en el diagnostico presuntivo clínico de estadios de desarreglos internos articulares y alteraciones musculares.

METODOLOGÍA

Tipo de Estudio:

Estudio descriptivo

Población Muestra:

Dieciocho articulaciones temporomandibulares de 9 especímenes cadavéricos fueron suministrados de manera aleatoria por la Fundación Centro Latinoamericano de Investigación y Entrenamiento en Cirugía de Mínima Invasión.

Métodos:

Se realizó un análisis anatómico del músculo pterigoideo lateral mediante abordajes a la articulación temporomandibular en cadáveres suministrados aleatoriamente por la Fundación Centro Latinoamericano de Investigación y Entrenamiento en Cirugía de Mínima Invasión.

Criterios de inclusión:

- Especímenes cadavéricos suministrados de manera aleatoria por la Fundación Centro.
- Latinoamericano de Investigación y Entrenamiento en Cirugía de Mínima Invasión.
- Especímenes cadavéricos adultos, con un rango de edad entre 30 y 70 años.
- Especímenes cadavéricos cuya causa de descenso haya sido muerte natural o enfermedad general.

Criterios de Exclusión:

- Especímenes cadavéricos con antecedente de síndromes que impliquen alteraciones en el desarrollo craneofacial.
- Especímenes cadavéricos que presenten alteración de las estructuras del macizo facial por antecedentes quirúrgicos o traumatismos faciales.
- Especímenes cadavéricos en los cuales se hayan realizado disecciones previas en cabeza y cuello.
- Especímenes cadavéricos que tengan ausencia o alteración por amputación o descomposición fisiológica de componentes anatómicos de la cara.

Protocolo de disección:

Con base en la revisión de la literatura realizada, analizando protocolos previos realizados por diferentes autores en estudios anteriores, se estableció un protocolo de disección inicial.

Posteriormente se aplicó el protocolo inicial en una articulación de un espécimen cadavérico suministrado por el CLEMI y se realizaron modificaciones hasta obtener el protocolo de disección piloteado consistente en:

- A. Entrega del cadáver en el CLEMI.
- B. Verificación de la integridad de las muestras anatómicas y cumplimiento de criterios de inclusión y exclusión.
- C. Toma de datos del informe forense correspondiente a número de cadáver, género, edad, talla.
- D. Preparación de la muestra a disecar mediante posicionamiento de cadáver en decúbito supino.
- E. Preparación del lugar quirúrgico, colocando campos quirúrgicos que dejen visible pabellón auricular retrayendo fragmentos de cabello.
- F. Marcación de reparos anatómicos: Se realiza abordaje mediante Incisión pre auricular con extensión retro mandibular. (Imagen 7).
- G. Disección por planos hasta llegar a fascia temporal superficial. (imagen 8).
- H. Corte de musculo masetero a nivel de su origen en el arco cigomático en sentido horizontal. (imagen 9).
- I. Disección de musculo masetero para exponer cara lateral de rama y ángulo mandibular. (imagen 10).
- J. Ubicación de musculo temporal, y capsula articular. (imagen 11)
- K. Marcación de referencia para corte anterior a eminencia articular en arco cigomático y un segundo punto 2cm anterior al primero mediante utilización de motor eléctrico y fresa quirúrgica 701. (imagen 12).
- L. Cortes verticales sobre arco cigomático mediante utilización de motor eléctrico y fresa quirúrgica 701 y retiro de segmento. (imagen 13).
- M. Disección músculo temporal (imagen 14).
- N. Corte horizontal a nivel de rama mandibular mediante utilización de motor eléctrico y fresa quirúrgica 701, 2.5cm por debajo de escotadura sigmoidea. para permitir movimiento de la rama mandibular.(imagen 15).
- O. Disección de musculo pterigoideo lateral para exploración de su recorrido, origen, inserción y límites anatómicos, teniendo como guía elementos del instrumento para la recolección de datos.(imagen 16).
- P. Reposición de segmentos óseos.
- Q. Cierre de espécimen.
- R. Devolución del cadáver.
- S. Transcripción de valores a base de datos.



Imagen 7: Marcación reparos anatómicos. Tomado de espécimen N° 310916 previa autorización CLEMI.



Imagen 8: Disección por planos hasta llegar a fascia temporal superficial. Tomado de espécimen N° 310916 previa autorización CLEMI.

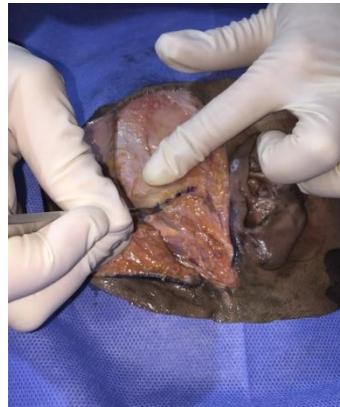


Imagen 9: Marcación y corte del músculo masetero. Tomado de espécimen N° 310916 previa autorización CLEMI.



Imagen 10: Disección de musculo masetero para exponer cara lateral de rama y ángulo mandibular. Bandera roja: Músculo masetero, superficie medial. Tomado de espécimen N° 310916 previa autorización CLEMI.



Imagen 11: Bandera azul: fascia temporal superficial- Bandera amarilla: músculo temporal. Bandera blanca: MPL. Bandera roja: músculo masetero. Tomado de espécimen N° 310916 previa autorización CLEMI.

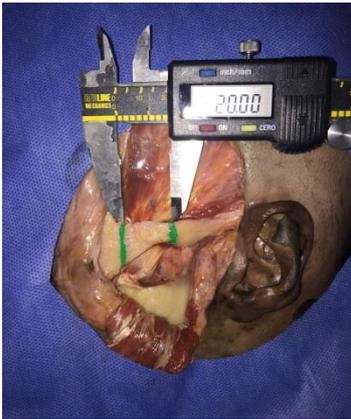


Imagen 12: Marcación de referencia para corte anterior a eminencia articular en arco cigomático y un segundo punto 2cm anterior al primero Tomado de espécimen N° 310916 previa autorización CLEMI.



Imagen 13: Cortes verticales sobre arco cigomático mediante utilización de motor eléctrico y fresa quirúrgica 701 y retiro de segmento. Tomado de espécimen N° 310916 previa autorización CLEMI.

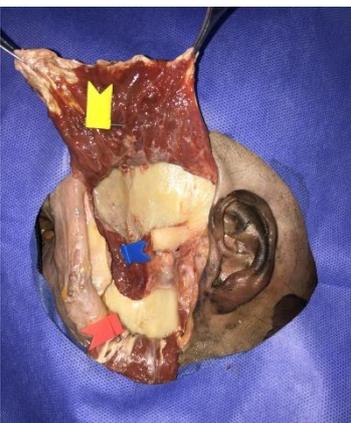


Imagen 14: Disección músculo temporal. Flecha amarilla: músculo temporal. Flecha Azul: MPL. Flecha roja: músculo masetero. Tomado de espécimen N° 310916 previa autorización CLEMI.



Imagen 15: Marcación y corte horizontal a nivel de rama mandibular mediante motor eléctrico y fresa quirúrgica 701, 2.5cm por debajo de escotadura sigmoidea. Para permitir movimiento de la rama mandibular. *Tomado de espécimen N° 310916 previa autorización CLEMI.*



Imagen 16: Disección de musculo pterigoideo lateral para exploración de su recorrido, origen, inserción y límites anatómicos, teniendo como guía elementos del instrumento para la recolección de datos. *Tomado de espécimen N° 310916 previa autorización CLEMI.*

Los datos fueron recolectados durante diferentes momentos de la disección cadavérica, mediante toma de evidencia fotográfica y la aplicación del instrumento de recolección de datos desarrollado específicamente para este estudio. (Anexo 1). Los datos que implicaban mediciones fueron obtenidos mediante calíper electrónico.

La información adquirida, fue almacenada en una base de datos y posteriormente tabulada en Microsoft office Excel que permitió a los investigadores sintetizar, analizar e interpretar mejor los datos.

Aspectos éticos:

El Centro Latinoamericano de investigación y entrenamiento en cirugía de mínima invasión CLEMI, dispone de cadáveres no reclamados o componentes anatómicos, de los mismos con fines de investigación, previo cumplimiento de requisitos y condiciones legales para la obtención, preservación, almacenamiento, transporte y disposición final de cadáveres y aquellos exigidos por el Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses para tal fin, con autorización del Ministerio de Salud y Protección social, mediante Resolución 0722 del 3 de marzo de 2016.

Acogiéndose a las disposiciones generales de la resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud, el CLEMI, centra sus procesos de investigación a través de

grupos de trabajo multidisciplinario, con la colaboración de especialistas y subespecialistas de diferentes áreas de la salud, que según las líneas de investigación, desarrollan protocolos de investigación, brindando espacios que permiten desarrollar, difundir y fomentar la investigación científica.

El CLEMI busca lograr sus fines apoyándose en un modelo eficiente de gestión, basado en la colaboración y el apoyo de las instituciones públicas y privadas de las diferentes especialidades del área de la salud, ofreciendo a los estudiantes de postgrado, pregrado y al personal profesional de la salud la oportunidad de conformar comunidades del conocimiento, las cuales produzcan investigación aplicada, como respuesta a las demandas de la salud de la población. Al momento de la divulgación y presentación de resultados de este trabajo, se manifestará que la investigación fue desarrollada en CLEMI.

Basados en título II, capítulo IV de la resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud, sobre la investigación en órganos, tejidos y sus derivados, productos y cadáveres de seres humanos, nos comprometemos a dar el debido respeto al cadáver humano, los abordajes realizados no implicaron desfiguración del cadáver, la identidad del fallecido permanece siempre en anonimato incluso con la obtención de fotografías las cuales relatarán únicamente planos cerrados de disecciones anatómicas con fines académicos y de ninguna manera presentaran rasgos faciales del individuo. Los datos obtenidos fueron analizados de manera verás sin ser alterados o falsificados en ningún punto del proceso investigativo. Por otro lado los investigadores se comprometieron a no a no manipular material genérico de la muestra.

Se consideró esta investigación de riesgo mínimo, ya que fue estudio observacional en el que se realizaron disecciones en cadáveres registrando hallazgos en fotografías y mediante toma de medidas directas.

Por el tipo de estudio no se plantearon dilemas éticos ni se requirió consentimiento informado.

No se declaran conflictos de interés, los autores de este proyecto no tienen ningún tipo de vínculo con las directivas del CLEMI.

Este proyecto de investigación fue presentado ante el comité de ética del CLEMI donde obtuvo aprobación. Fue presentado en octubre 2016 ante el Comité de Ética de la FOUN como proyecto individual del trabajo de grado de la estudiante Margarita Lucia Reina Cuevas donde obtuvo también su correspondiente aprobación.

Análisis estadístico:

El análisis de los datos se realizó a partir de estadística descriptiva, mediante medidas de dispersión para variables continuas dependiendo de su distribución (prueba de Shapiro Wilks), y para las variables categóricas se utilizó frecuencia absoluta y porcentajes. Para determinar las diferencias anatómicas que presenta el músculo pterigoideo lateral respecto a los componentes de la

articulación temporomandibular se realizó pruebas t-student o wilconxon dependiendo de la distribución de los datos. También se determinaron algunas relaciones mediante modelos logísticos pero estos resultados hay que manejarlos con cautela, ya que la muestra no es representativa y no se puede generalizar los resultados. Se definió una $p < 0,05$ para la significancia estadística, y los análisis se realizaron en STATA 13®.

RESULTADOS

Se realizó el análisis anatómico del músculo pterigoideo lateral mediante abordajes a la articulación temporomandibular a 9 cadáveres, obteniendo un total de 18 articulaciones, previamente se utilizó 1 cadáver inicial como prueba piloto para el diseño del instrumento de recolección de datos.

El 100% de los cadáveres fueron hombres, con una media de edad de 60 años y una desviación estándar (DE) de 13.24.

En cuanto a dentición, 89% de los especímenes presentaron edentulismo parcial y 11% dentición completa, ningún espécimen presentó edentulismo total.

La oclusión fue estable en el 22% de la muestra y se vio inestabilidad oclusal en el 77% restante.

Variaciones anatómicas del MPL:

Porciones:

- 88% de la muestra presentó 2 porciones del MPL (superior e inferior).
- 12% de la muestra presentó 3 porciones del MPL (superior – inferior – accesoria).

Grosor de las porciones:

- La porción superior del MPL presentó un grosor de 8.7mm, con una media (DE) de 2.1.
- La porción inferior del MPL presentó un grosor de 18.5mm, con una mediana (RIQ)* de 14.8-20.2.
- La porción accesoria del MPL presentó un grosor de 5mm, con una mediana (RIQ)* de 4-6.

Orden de aparición de las porciones en el plano sagital de lateral a medial:

- En 50% de las articulaciones, apareció primero la porción superior, luego la inferior.
- En el 44.4% apareció primero la porción inferior y luego la superior.
- 3 Articulaciones presentaron 3 porciones del MPL, pero solo en 2 de ellas correspondiente al 5.6% de la muestra apareció primero la porción superior, inferior y por último la accesoria. La tercera articulación, presentó la porción accesoria en el mismo plano de la porción inferior.

Origen de las porciones:

El 100% de la muestra, tuvo como origen de la porción superior del MPL la cresta infra-temporal del ala mayor del esfenoides y como origen de la porción inferior del MPL la cara externa del plato pterigoideo y el proceso piramidal del hueso palatino.

Inserción de la porción superior del MPL:

- Cápsula articular, cabeza condilar superficie anteromedial 55.6%.
- Disco articular superficie anteromedial, cápsula articular y cabeza condilar superficie anteromedial 16.6%.
- Disco articular superficie anteromedial, cápsula articular y cabeza condilar superficie medial 16.6%
- Disco articular, capsula articular y cóndilo fosita pterigoidea 10.6%

Inserción de la porción inferior del MPL:

- Fosita pterigoidea en el cóndilo mandibular 50%.
- Fosita pterigoidea en el cóndilo mandibular y cabeza condilar superficie medial 5.6%.
- Fosita pterigoidea en el cóndilo mandibular y cabeza condilar superficie lateromedial 11.2%.
- Fosita pterigoidea en el cóndilo mandibular y cabeza condilar superficie anteromedial 5.6%.

Inserción de la porción accesoria del MPL:

Cuello condilar superficie medial 100%

Tendón del MLP:

En todas las ATM se observó tendón del musculo pterigoideo lateral hacia su inserción en la fosita pterigoidea:

- 55.6% se extendió únicamente hasta la fosita pterigoidea.
- 38.9% se extendió más allá hasta el cuello condilar.
- 5,6% se extendió al polo lateral del cóndilo.

El tendón del MPL, involucra fibras de la porción inferior únicamente en un 50%, superior únicamente en un 5.6% y tanto superior como inferior en un 43,6% involucrando en este caso la mayor proporción de la porción inferior.

El grosor del tendón del músculo pterigoideo lateral fue de 9.5mm, con una media (DE) de 1.46.

Dimensiones condilares:

Distancia antero-posterior de cabeza condilar 11.9mm con una media (DE) de 2.6 y una distancia lateral-medial de cabeza condilar de 20.9mm con una media (DE) de 1.3.

* No presenta distribución normal (shapiro wilk) (RIQ- rango intercuatílico)

Cambios degenerativos condilares:

El 77.8% de la muestra no presentó cambios degenerativos en la superficie articular del cóndilo mandibular, mientras que el 22.2% restante si los presentó, correspondientes a cuatro cóndilos articulares, de dos especímenes, ambos con inestabilidad oclusal.

No se encontró relación entre estos cambios degenerativos condilares y la zona de inserción de la porción superior del MPL. Con una distribución del 50% de los cambios en articulaciones con inserciones de porción superior de MLP en cápsula articular, cabeza condilar superficie anteromedial y el otro 50% para disco articular superficie anteromedial, cápsula articular y cabeza condilar superficie anteromedial.

Integridad del disco articular:

El disco articular se encontró íntegro en el 77.8% de la muestra mientras que el 22,2% restante presento perforaciones del mismo. Correspondientes a cuatro cóndilos articulares, de dos especímenes, ambos con inestabilidad oclusal.

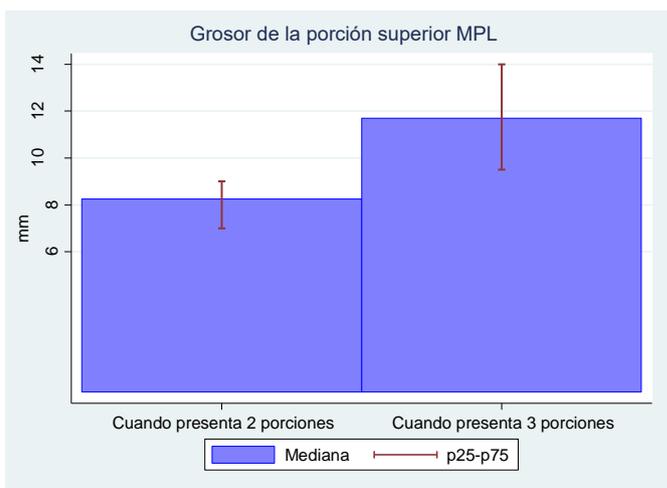
No se encontró relación entre las perforaciones discales y la zona de inserción de la porción superior del MPL. Con una distribución del 50% de los discos perforados en articulaciones con inserciones de porción superior de MLP en cápsula articular, cabeza condilar superficie anteromedial y en otro 50% para disco articular superficie anteromedial, cápsula articular y cabeza condilar superficie anteromedial.

Características, relaciones anatómicas del MPL y su variación dependiendo de si presenta dos o tres porciones:

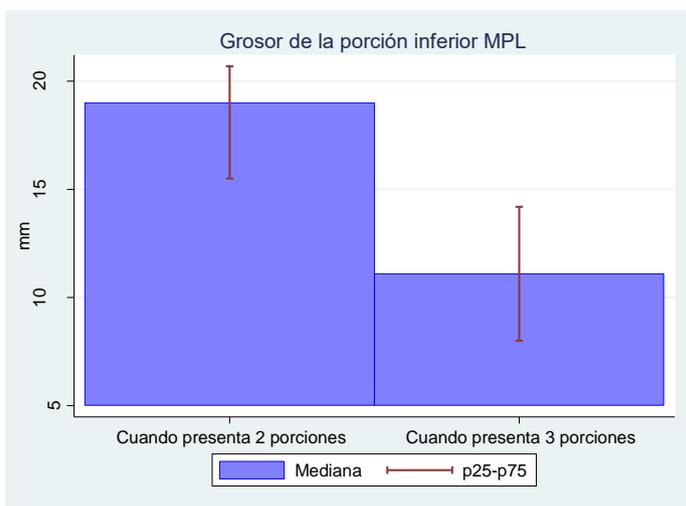
Se detalla en la tabla 1 y en las gráficas 1 y 2.

	Cuando presenta 2 porciones	Cuando presenta 3 porciones	Valor p**
	Valor en milímetros o porcentaje	Valor en milímetros o porcentaje	
Grosor de la porción superior del MPL (mm) - mediana (RIQ)*	8.25 (7-9)	11.7 (9.5-14)	0.0650
Grosor de la porciones inferior del MPL (mm) - mediana (RIQ)*	19 (15.5-20.7)	11.1 (8-14.2)	0.0667
Grosor de la porción accesoria del MPL (mm) - mediana (RIQ)*	-	5 (4-6)	-
* No presenta distribución normal (shapiro wilk) (RIQ- rango intercuatílico)			
** Prueba de Mann-Whitney			

Tabla 1.



Gráfica 1



Gráfica 2

Cambios morfológicos en cóndilo mandibular y disco articular y su variación dependiendo de si el MPL si presenta dos o tres porciones:

Se detalla en la tabla 2.

	Quando presenta 2 porciones	Quando presenta 3 porciones	Valor p**
	Valor en milímetros o porcentaje	Valor en milímetros o porcentaje	
Cambios degenerativos del cóndilo			
• Si	25	-	
• No	75	100	
Integridad del disco articular			
• Si	75	100	
• No, perforación	24.9	-	
* No presenta distribución normal (shapiro wilk) (RIQ- rango intercuatílico)			
** Prueba de Mann-Whitney			

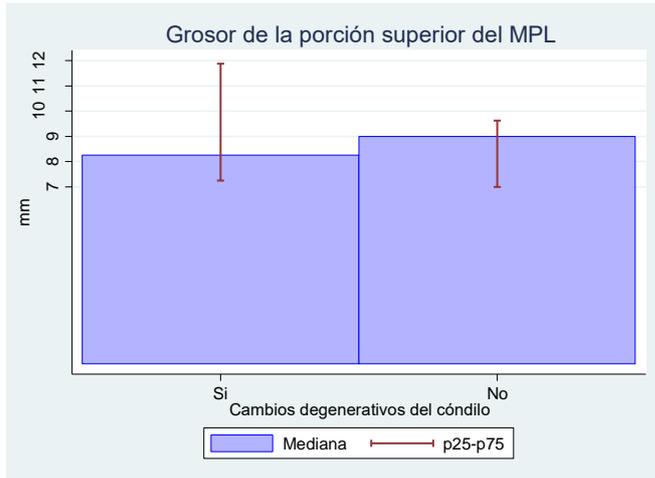
Tabla 2

Cambios degenerativos y dimensiones condilares:

Se evaluó mediante la medición de las dimensiones antero-posteriores y latero-mediales de las cabezas condilares y la posible relación que pudiese tener con cambios degenerativos condilares. Se encontró que por cada mm de disminución en la distancia antero-posterior de la cabeza condilar aumenta el riesgo 1.14 veces más de presentar cambios francos degenerativos del cóndilo (OR=1.14 IC95% 1.73-2.32, p=0.534). Así como, por cada mm de disminución en la distancia latero-medial de la cabeza condilar aumenta el riesgo 2.07 veces más de presentar cambios francos degenerativos del cóndilo (OR=2.07 IC95% 0.83-2.82, p=0.146).

Cambios degenerativos y grosor de la porción superior del MPL:

Por cada mm de aumento en el grosor de la porción superior del MPL aumenta el riesgo 1.10 veces más de presentar cambios degenerativos del cóndilo (OR=1.10 IC95% 0.65-1.85, p=0.703).



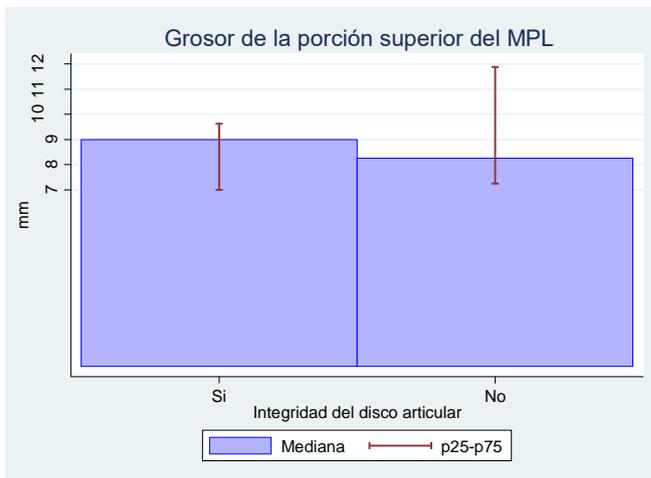
Gráfica 3

Si= mediana 8.25 (7.25-11.87)

No= mediana 9 (7-9.62)

p=0.9145

Integridad del disco articular y grosor de la porción superior del MPL:



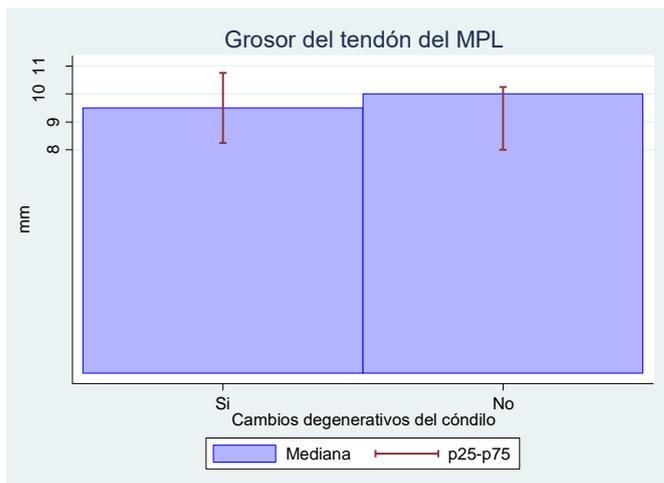
Gráfica 4

Si= mediana 9 (7-9.62)

No= mediana 8.25 (7.25-11.87)

p=1.000

Cambios degenerativos y grosor del tendón MPL:



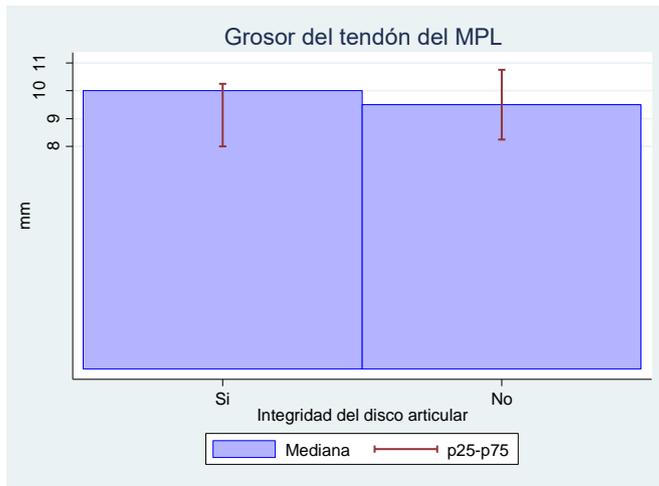
Gráfica 5

Si= mediana 9.5 (8.25-10.75)

No= mediana 10 (8-10.25)

p=0.9145

Integridad del disco articular y grosor del tendón del MPL:



Gráfica 6

Si= mediana 10 (8-10.25)

No= mediana 9.5 (8.25-10.75)

p=1.0

Con respecto a la presencia de integridad del disco, por cada mm de aumento en el grosor del tendón del MPL aumenta el riesgo 1.03 veces más de presentar cambios degenerativos (OR=1.03 IC95% 0.47-2.27, p=0.9.29).

DISCUSIÓN

El músculo pterigoideo lateral, es el músculo de la masticación de más difícil evaluación clínica por su ubicación y organización estructural. En cuando a su morfología, se presenta como una pirámide triangular, que se estrecha progresivamente hacia el frente.

No fue posible realizar una evaluación diferencial entre características del MPL y su variabilidad según el sexo, puesto que solo se contó con especímenes masculinos, sin embargo estudios previos como el desarrollado por Haddioui (10), concluyen que ni la edad, ni el estado de la dentición, ni el interfirió con la arquitectura del MPL. En nuestro estudio se encontró que el 89% de los especímenes presentaban edentulismo parcial e inestabilidad oclusal en el 77%.

En cuanto a la distribución por porciones, en este estudio se encontró que el MPL se presenta como una sola estructura pero con dos porciones en el 88% de la muestra, Hannam y McMillan(21), describen que ambas porciones constituyen un sistema de fibras actuando como un músculo. La presentación de una tercera porción fue evidenciada en el 12% de la muestra total, presentándose como una porción accesoria caudal a la porción inferior. Esta porción accesoria también ha sido descrita por Cartpenter, quien encontró las porciones superior e inferior en todas sus disecciones, mientras que una tercera porción o accesoria apareció en el 22.2% de su muestra.

En cuanto al grosor de las porciones, se da descrito en estudios previos como el realizado por Carpentier(4), que la porción inferior del MPL constituye la porción más fuerte del músculo, al igual que los resultados de nuestro estudio, donde se encontró la porción inferior con un grosor mayor al doble del grosor de la porción superior (18.5mm vs 8.7mm) y un grosor de porción accesoria, cuando esta se presentó de 5mm en promedio.

Las porciones superior e inferior con orígenes diferentes, convergían hacia su inserción ósea sin mostrar una separación definitiva entre si, en corte sagitales de lateral a medial era la porción inferior la que aparecía primero, y posteriormente se daba la aparición de la porción superior(4), sin embargo en nuestro análisis la distribución fue similar, encontrado en el 50% de las articulaciones primero la aparición de la porción superior y en el 44.4% primero la aparición de la porción inferior.

Si bien en la fosita pterigoidea condilar la inserción mayor es de la porción inferior del MPL, documento la inserción de algunas fibras de la porción superior, hacia la parte superior de la fosita, en nuestro estudio el 10.6% de la muestra presento inserción de la porción superior del MPL en la fosita pterigoidea pero no como única superficie, sino en conjunto con disco y capsula articular, haciendo que fuesen únicamente fibras contadas de la porción superior las que hacían presencia en la fosita pterigoidea.

Respecto a la inserción de la porción superior, en el estudio de Antonopoulou (5) el 55.5% de su muestra correspondiente a (20 de 36 articulaciones), mostraron inserción de la porción superior del MPL en cóndilo, disco y cápsula,

en nuestro estudio esta presentación se vio en el 43.8% de la muestra; El mismo autor describe que el 27.8%. (10 de los 36 articulaciones) mostraron inserciones solo en la fosita pterigoidea del cóndilo, en nuestro estudio no se encontró ningún espécimen en el cual la porción superior tuviese inserción únicamente en la fosita pterigoidea, por último Antonopoulou(5) describe un 16,7% (6 de 36 articulaciones mostraron inserción en el complejo cápsula disco únicamente, esta presentación tampoco fue vista en nuestro estudio. En su estudio realizan tracción mecánica de la porción superior del MPL, y evalúan que ocurre con el disco articular, evidenciando que cuando la inserción fue en cóndilo, disco y cápsula, la tensión se transmitía hacia el cóndilo sin crear ningún movimiento significativo sobre el disco, mientras que cuando la inserción fue en el disco y la cápsula únicamente al ejercer la misma tracción se observó un desplazamiento hacia delante de todo el complejo.

En cuanto a la posible relación de las variaciones anatómicas con la presentación de DTM, se realizó en este estudio análisis para establecer posible correlación entre los cambios degenerativos condilares, la integridad del disco articular y la presentación de dos o tres porciones musculares, así como el grosor de las mismas y de su tendón, sin embargo ningún valor fue estadísticamente significativo por lo que es imposible aseverar que exista como tal una relación directa. En este sentido Carpentier(4) describe que inserciones principales de la porción superior no estaban en el disco sino en el cóndilo, la explicación de desplazamiento anterior del disco debido a una actividad espástica de este músculo por sola no es probable.

CONCLUSIONES

El MPL en la muestra de 18 articulaciones correspondientes a 18 especímenes cadavéricos, colombianos masculinos, presento en su totalidad 2 porciones superior e inferior y un 12% de la muestra presento de manera adicional porción accesoria de pequeño diámetro con relación directa a porción inferior.

La porción inferior de MPL supera en volumen a la porción superior en más del doble, de igual manera es esta porción la que maneja el su mayoría la dimensión total del tendón del MPL el cual puede extenderse ligeramente superior para involucrar algunas fibras de la porción superior, la cual generalmente aparece primero en el plano sagital de lateral a medial.

La porción superior presento en su mayoría inserción en capsula, disco articular y cóndilo y solo una parte pequeña de la muestra presento inserción únicamente en cápsula y cabeza condilar. La porción inferior por su parte presento inserción en cóndilo mandibular únicamente en toda la muestra.

Los hallazgos descritos constituyen resultados descriptivos de visión directa, por lo tanto pueden existir fibras cuya observación se realizaría de manera más objetiva mediante cortes en cera y visión microscópica, y de forma ordenada en cortes axiales, coronales y sagitales exactos.

Respecto a las características anatómicas del MPL y su influencia en el desarrollo de desórdenes temporomandibulares y la presentación clínica de los mismos, debido al tipo de estudio no permitió plantear una relación directa, por consiguiente no se observaron resultados estadísticamente significativos, dado a que la muestra fue pequeña, la limitación en el análisis funcional del sistema estomatognático, dificultaría generalizar los resultados encontrados.

RECOMENDACIONES

Los estudios en especímenes cadavéricos deben plantearse con objetivos netamente descriptivos, puesto que la correlación con patologías funcionales, en el contexto del sistema estomatognático que es dinámico, no puede ser establecida por la imposibilidad de la reproducción de los movimientos mandibulares fisiológicos.

Para hallazgos más específicos, vale la pena plantear la opción de disecciones anatómicas sumadas a cortes y preparaciones en cera que permitan visiones microscópicas.

La relación de DTM con características anatómicas del MPL puede realizarse tomando como muestra pacientes vivos, con estudios de RMN y relaciones clínicas una vez se tenga clara la anatomía descriptiva del musculo.

Cuando estas sean necesarias, se ubican después de las conclusiones, en un capítulo aparte. Se presentan como una serie de aspectos que se podrían realizar en un futuro para emprender investigaciones similares o fortalecer la investigación realizada.

En algunas ocasiones, las conclusiones y recomendaciones de un trabajo pueden presentarse como un texto con características argumentativas, resultado de una reflexión acerca del trabajo de investigación.

BIBLIOGRAFÍA

1. Guhan Dergin, Cenk Kilic, Rifat Goznlı, Duzgun Yildirim, Hasan Garip, Serap Moroglu. Evaluating the correlation between the lateral pterygoid muscle attachment type and internal derangement of the temporomandibular joint with an emphasis on MR imaging findings. *Journal of Cranio-Maxillo-Facial Surgery* (2012) 40 459e463.
2. Tanaka E, Hirose M, Inubushi T, Koolstra JH, van Eijden TM, Suekawa Y, et al: Effect of hyperactivity of the lateral pterygoid muscle on the temporomandibular joint disk. *J Biomech Eng* (2007) 129 890e897.
3. Fujita S, Lizuka T, Dauber W: Variation of heads of lateral pterygoid muscle and morphology of articular disc of the human temporomandibular joint: anatomical and histological analysis. *J Oral Rehabil* (2001)28 560e571.
4. Pierre Carpentier, Jean-Pierre Yung, Richard Marguelles-Bonnet, Marc Meunissier. Insertions Of The Lateral Pterygoid Muscle: An Anatomic Study Of The Human Temporomandibular Joint. *J Oral Maxillofac Surg* (1966) 46 477-L62.
5. Maria Antonopoulou, Ioannis Iatrou, Alexandros Paraschos, Sophia Anagnostopoulou. Variations of the attachment of the superior head of human lateral pterygoid muscle. *Journal of Cranio-Maxillo-Facial Surgery* (2012) 11.021. 1-7.
6. Masahiko Terajima, Mizuki Endo, Yoshimitsu Aoki, Kyouko Yuuda, Haruaki Hayasaki, Tazuko K. Goto,a Kenji Tokumori, and Akihiko Nakasimae. Four-dimensional analysis of stomatognathic function. *J Orthod Dentofacial Orthop* (2008) 134 276-87.
7. Edward Ellis III. Treatment of mandibular condylar process fractures: biological considerations. *J oral maxillofac Surg* (2005) 63 115-134.
8. Sebileau P De´monstration d’anatomie . G. Steinheil, Paris, (1892) 357.
9. Testut L, Jacob O Traite´ d’anatomie avec applications medico-chirurgicales. Doin& fils, 1er tome, 2e`me e´d. Paris, (1909) 876.
10. El. Haddioui F. Laison A. Zouaoui P. Bravetti J. F. Gaudy. Functional anatomy of the human lateral pterygoid muscle. *Surg Radiol Anat* (2005), 27: 271–286. Vista lateral del MPL.
11. Wood W. A review of masticatory muscle function. *J Prostet Dent* (1987) 57(2) 22–231.

12. GM Murray, I Phanachet, S Uchida, T Whittle. The human lateral pterygoid muscle: A review of some experimental aspects and possible clinical relevance. *Australian Dental Journal*; (2004) 49 1:2-8.
13. Bernal M, O. González-Sequeros, M. Moreno-Cascales, R. Sarria-Cabrera, R M. Latorre-Reviriego. New Anatomico-Radiological Findings Of The Lateral Pterygoid Muscle. *Anatomic Bases Of Medical, Radiological And Surgical Techniques*. (2016) Published Online. DOI 10.1007/s00276-016-1665-2.
14. Juan A. Mesa Jiménez, Jesús Sánchez Gutiérrez, José L. de la Hoz Aizpurua, César Fernández de las Peñas. Cadaveric validation of dry needle placement in the lateral pterygoid muscle. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics* (2015) Volume 38, Number 2.
15. Moller E. Action of the muscles of mastication .In: Kawamura Y/*Frontiers of oral hysiology Physiologie of mastication*. Karger, Osaka, (1974) 134–156.
16. R. Claire Aland, Vivien Shaw. Divided maxillary artery in relation to the lateral pterygoid muscle. *Anat Sci Int*. (2015) Published online.
17. Nojan Talebzadeh, Tracy P. Rosenstein, M. Anthony Pogrel. Anatomy of the structures medial to the temporomandibular joint. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* (1999) 88:674-8.
18. Park JW, Song HH, Roh HS, Kim YK, Lee JY. Correlation between clinical diagnosis based on RDC/TMD and MRI findings of TMJ internal derangement. *Int J Oral Maxillofac Surg*. (2012) 41:103–8.
19. M. Imanimoghaddam, A. S. Madani, E. M. Hashemi. The evaluation of lateral pterygoid muscle pathologic changes and insertion patterns in temporomandibular joints with or without disc displacement using magnetic resonance imaging. In t. *J. Oral Maxillofac. Surg*. (2013) 42 1116–1120.
20. Sophie Desmons, François Graux, Mounir Atassi, Philippe Libersa & Pierre- Hubert Dupas The Lateral Pterygoid Muscle, a Heterogeneous Unit Implicated in Temporomandibular Disorder: A Literature Review, *CRANIO*, (2007) 25 4, 283-291.
21. Hannam AG, McMillan AS. Internal organization in the human jaw muscles. *Crit Rev Oral Biol Med* (1994);5:55-89.

ANEXOS

Anexo 1: Instrumento de recolección de datos.

Anexo 2: Certificación trabajo de investigación llevado a cabo en el CLEMI.