

Revisión Exploratoria: Comunicación de la Articulación Temporomandibular y del Oído Medio en Fetos y Niños

Exploratory Review: Temporomandibular Joint and Middle Ear Communication in Fetuses and Infants

Angela A. Peña García¹; Janneth R. Zúñiga Prado²; Adriana M. Herrera Rubio³ & Sonia Osorio Toro²

PEÑA, G. A. A.; ZÚÑIGA, P. J. R.; HERRERA, R. A. M.; OSORIO, T. S. Revisión exploratoria: Comunicación de la articulación temporomandibular y del oído medio en fetos y niños. *Int. J. Morphol.* 41(4):1083-1088, 2023.

RESUMEN: La Articulación temporomandibular (ATM) cumple funciones importantes para la vida; su adecuado funcionamiento se puede alterar por trastornos temporomandibulares (TTM). La sintomatología de los TTM es variada, entre ellos se encuentra dolor en los músculos masticatorios, ruidos articulares y con menos frecuencia algunos pacientes refieren síntomas auditivos, lo que sugiere la existencia de una relación entre la ATM y el oído medio; sin embargo, esta relación no es clara. En consecuencia, el presente estudio tiene como propósito realizar una revisión de literatura para identificar los aspectos conocidos, desconocidos y controvertidos sobre la relación entre la ATM y el oído medio en niños y fetos. Se efectuó una búsqueda de la literatura en bases de datos utilizando los operadores booleanos (AND/OR) y los términos clave en inglés y en español. Se identificaron inicialmente 1080 artículos, se eliminaron los artículos duplicados y se aplicaron los criterios de inclusión y exclusión. Finalmente, se seleccionaron un total de 14 artículos que se revisaron a texto completo. Los estudios encontrados se enfocan en el desarrollo histoembriológico de la ATM y cómo ese desarrollo se da en conjunto con los componentes del oído medio. Adicionalmente, se identificaron investigaciones sobre el origen, la morfología y función del ligamento discomaleolar, el ligamento esfenomandibular y la fisura petrotimpánica como estructuras que conectan la ATM y el oído medio, pero los resultados han sido controvertidos. Se concluye que son necesarios más estudios para determinar cualquier relación anatómica y fisiológica que pueda existir entre la ATM y el sistema auditivo en fetos y niños.

PALABRAS CLAVE: Articulación temporomandibular; Trastornos de la articulación temporomandibular; Oído medio; Feto; Niño.

INTRODUCCIÓN

La articulación temporomandibular (ATM) está constituida por el cóndilo mandibular (parte del proceso condilar de la mandíbula) y la fosa glenoidea del hueso temporal, que se acoplan a través del disco articular, formando la conexión cráneo-mandibular (Blanco, 2011). Según Okeson (2008), esta permite los movimientos necesarios para llevar a cabo funciones como la fonación, la masticación y la deglución. No obstante, su correcto funcionamiento se puede alterar por trastornos temporomandibulares (TTM).

En este sentido, la presencia de síntomas auditivos en personas con TTM sugiere una relación entre las estructuras del oído medio y la ATM. Por esto, se han realizado estudios en población adulta usando disecciones en cadáveres e imágenes diagnósticas que buscan establecer dicha relación. A partir de estos estudios, autores como Costen (1997), Myrhaug (1964), Merida-Velasco *et al.* (1999a), entre

otros, han planteado varias hipótesis y teorías como la teoría compresiva, la teoría del espasmo muscular reflejo y la teoría vascular. Sin embargo, los resultados de las investigaciones han sido controvertidos y a la fecha, falta evidencia que apoye las relaciones recomendadas por los autores Pozuelo-Pinilla *et al.* (2010). Además, cabe resaltar que la mayoría de estudios sobre la relación de la ATM y el oído medio se han realizado en adultos, ya que se considera que los TTM se presentan únicamente en esta población. No obstante, estudios epidemiológicos han demostrado que pueden ser comunes en niños y adolescentes, puesto que más de 1/3 de este grupo presentan algún TTM (Ramírez-Caro *et al.*, 2015). Aun así, son escasas las investigaciones realizadas en fetos y niños para establecer la relación entre la ATM y el oído medio; así como también la información que se ha difundido sobre los resultados y posibles teorías establecidas por los autores a partir de estos.

¹ Postgrado de Ciencias Básicas, Escuela de Ciencias Básicas, Facultad de Salud, Universidad del Valle, Cali, Colombia.

² Departamento de Morfología, Facultad de Salud, Universidad del Valle, Cali, Colombia.

³ Escuela de Odontología, Facultad de Salud, Universidad del Valle, Cali, Colombia.

Conocer los resultados y teorías identificadas en fetos y niños es relevante, ya que posibilita el contraste con aquellos sugeridos por estudios hechos en adultos. Esto ayudaría a resolver algunas controversias en dichas teorías y, de esta manera, determinar la relación anatómica y/o fisiológica entre la ATM y el oído medio. Una vez se identifica dicha relación, se podría profundizar en el estudio de la fisiopatología de los TTM, lo que permitiría detectar TTM en edades tempranas y así planear e intervenir terapéuticamente en busca de prevenir el desarrollo de procesos patológicos que puedan afectar la calidad de vida en el adulto. Por lo tanto, el presente estudio tiene como propósito realizar una revisión de literatura para identificar los aspectos conocidos, desconocidos y controvertidos sobre la relación entre la ATM y el oído medio en niños y fetos.

MATERIAL Y MÉTODO

Este estudio fue realizado dentro del trabajo de maestría titulado Estudio de la relación entre las características anatómicas de los componentes óseo y ligamentario de la articulación temporomandibular y el oído medio en un cadáver humano de neonato, que cuenta con el aval #E043-022 del Comité de Ética en Investigación en Salud de la Universidad del Valle.

Estrategia de búsqueda. Se efectuó una búsqueda sistemática de artículos científicos en bases de datos: ScienceDirect, Pubmed, Scopus, Proquest y SciELO. La búsqueda se llevó a cabo hasta el 1 octubre del año 2022 y los términos empleados en la revisión se combinaron con los términos booleanos “AND” y “OR” de la siguiente manera: “temporomandibular joint” OR “Temporomandibular Joint Disorders” AND “Ear Ossicles” OR “Middle Ear” AND “Fetus” OR “Child” OR “Infant”.

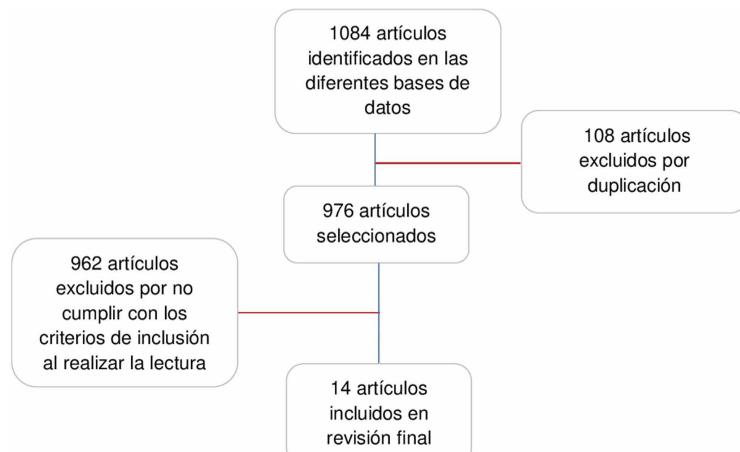


Fig. 1. Flujograma de los artículos incluidos, obtenidos por la búsqueda electrónica.

Criterios de inclusión y exclusión. Se incluyeron artículos científicos orientados en descripción anatómica o fisiológica de la relación entre componentes de la ATM y del oído medio en humanos vivos o cadáveres desde la etapa fetal hasta los 15 años, sin alteraciones o patologías craneofaciales con acceso al texto completo por la Universidad del Valle, elaborados en español, inglés y portugués. Se excluyeron capítulos de libros, artículos técnicos, cartas al editor y estudios en animales.

Metodología de revisión. La revisión de artículos se llevó a cabo en estas etapas por un investigador: primero se cargaron todas las citas identificadas en la búsqueda inicial en las bases de datos al software CADIMA (ver. 2.2.3 - nov 2021. Julius Kühn-Institut. Quedlinburg, Alemania) y se descartaron los artículos que se repetían. Después se realizó la lectura del título y resumen de los artículos obtenidos para seleccionar aquellos que abordaban el tema de estudio. Finalmente, se efectuó la lectura del texto completo y se verificaron los criterios de inclusión en los artículos seleccionados. Cuando el investigador presentó controversia en la aplicación de los criterios de selección, un segundo investigador llevó a cabo el análisis y determinación para la inclusión o exclusión del estudio.

Extracción de datos. Etapa realizada por un investigador. La información se registró en un formato propio de recolección de datos estandarizado y piloteado, diseñado en el programa Microsoft Excel. Los datos incluyeron año y país de publicación, tipo de estudio, objetivos, población y descripción de la relación entre la ATM y el oído medio. La descripción fue clasificada de acuerdo con la teoría planteada.

RESULTADOS

A partir de la búsqueda en las bases de datos, se encontraron 1084 artículos relacionados con el tema de estudio. Se eliminaron 108 artículos que se encontraban duplicados. Después, se realizó la revisión del título y resumen, dejando 14 artículos que se revisaron a texto completo, dado que aportaban información a la revisión y cumplían con los criterios de selección. En la Figura 1 se muestra el flujograma de los artículos escogidos en la búsqueda electrónica.

En la Tabla I se muestra un resumen de los 14 estudios seleccionados y revisados a texto completo, donde se observa año y país de publicación, tipo y objetivos del estudio, población y relación entre la ATM y el oído medio.

Tabla I. Resumen de los estudios seleccionados.

Nombre	Autores	Año	País	Diseño	Objetivos	Población	Relación ATM y oído medio
The early development of the human temporomandibular joint	Furstenberg	1963	EELIU	Descriptivo	Estudiar la formación y organización de la ATM humana	80 fetos humanos y 1 bebé	El cartilago de Meckel no participa en el desarrollo real de la articulación temporomandibular
The attachments of the temporomandibular joint meniscus in the human fetus	Ashworth	1990	Inglaterra	Descriptivo	<p>Mostrar de manera concluyente si existe o no una continuación ininterrompida de fibras desde el M. pterigoideo lateral hasta el H. Fetos humanos durante el desarrollo de la ATM</p> <p>Evaluar el origen y desarrollo del ligamento esfenomandibular y su distribución topográfica en fetos humanos para establecer la relación del ligamento con la ATM y el oído medio.</p>	60 embriones y fetos humanos	Existe continuidad entre la cabeza superior del músculo pterigoideo lateral, el menisco y el ligamento anterior del martillo.
Development of the human sphenomandibular ligament	Rodríguez-Vázquez <i>et al.</i>	1991	España	Descriptivo	Determinar los orígenes embriológicos del ligamento malleolar-mandibular y verificar la existencia de esta estructura.	20 fetos humanos	Fibras posteriores del disco de la ATM se unen al ligamento esfenomandibular y a través de este al martillo del oído medio
The anterior ligament of the human malleus	Cesarani <i>et al.</i>	1991	España	Descriptivo	Revisar en fetos de varias edades y en cadáveres adultos la relación de la zona retrodisca con el cartilago de Meckel y el músculo pterigoideo lateral	6 fetos y 4 cadáveres adultos	El ALM tiene forma de Y, con una inserción en la apófisis anterior del cuello del martillo, y tiene dos ramas. Uno se inserta en la espina dorsal del hueso estenoides y el otro en la capsula articular de la ATM.
Temporomandibular joint: Relation of the Retrodisca Zone to Meckel's Cartilage and Lateral Pterygoid Muscle	Coleman Russell	1991	EELIU	Descriptivo	Determinar el desarrollo y disposición de las conexiones ligamentosas entre la ATM y el oído medio durante el desarrollo fetal humano	30 fetos	El ligamento discomaleolar conecta el disco articular con el martillo y el cartilago de Meckel
Relationships between the temporomandibular joint and the middle ear in human fetuses.	Rodríguez-Vázquez J.F. <i>et al.</i>	1993	España	Descriptivo	Determinar la morfología y morfogénesis de los ligamentos discomaleolar y esfenomandibular y su relación con la ATM en desarrollo.	18 embriones y fetos	El oído medio y la ATM se encuentran conectados por la ffsura timpomecóica, la cual es una vesícula por estratificación cartilaginosa, mecanoquimiosas, nerviosas y óseas.
The morphogenesis of the human discomaleolar and sphenomandibular ligaments	Ogucen-Toller	1995	Turquía	Descriptivo	Determinar la disposición de la arteria timpánica anterior y el plexo venoso retrodisca durante el desarrollo fetal humano	45 fetos	El ligamento discomaleolar emerge de los aspectos posteriores del disco y la capsula de la ATM, pasa a través de la ffsura escala timpánica y se une al martillo.
The vascular relationship between the temporomandibular joint and the middle ear in the human fetus	Mérida-Velasco <i>et al.</i>	1999	España	Descriptivo	Estudiar el desarrollo de la ATM en especímenes humanos entre las semanas 7 y 17 de desarrollo	70 especímenes humanos (25 embriones y 45 fetos)	En el desarrollo fetal la arteria timpánica anterior y pequeños vasos venosos conectan el oído medio con la región retroarticular de la ATM.
Development of the human temporomandibular joint	Mérida-Velasco <i>et al.</i>	1999	España	Descriptivo	Estudiar la anatomía, la fisiología y las aplicaciones prácticas de los ligamentos discomaleolar y malleomandibular		La conexión en la semana 13 del tiempo es anómala, la cual es atravesada por el nervio cuerda del tiempo, el cartilago de Meckel, el hueso gonial, el ligamento discomaleolar y la arteria timpánica anterior.
Discomaleolar and malleomandibular ligaments: a anatomical study and clinical applications	Cheyne <i>et al.</i>	2003	Francia	Revisión	Explicar la anatomía, la fisiología y las aplicaciones prácticas de los ligamentos discomaleolar y malleomandibular		El ligamento discomaleolar comienza en la unión entre el tercio central y el tercio medial de la banda posterior del disco de la ATM, luego penetra en la parte lateral de la ffsura petrotimpánica y se fija en el proceso anterior del martillo. No tienen ningún papel en las manifestaciones otológicas de la ATM.
The discomaleolar ligament and the anterior ligament of malleus: An anatomic study in human adults and fetuses	Kim <i>et al.</i>	2004	Corea del Sur	Descriptivo	Confirmar la existencia del ligamento discomaleolar en adultos y determinar la relación topográfica entre el ligamento discomaleolar y el ligamento anterior del martillo.	16 cabezas de cadáveres adultos coreanos y 4 cabezas de fetos de 5 meses de edad.	Se observaron fibras ligamamentosas por delante del martillo, y se clasificaron en fibras mediales, intermedias y laterales. El ligamento de ubicación más lateral estaba unido a la región postero-medial superior del disco articular y la capsula de la ATM.
Macroscopy and light microscopy of the discomaleolar ligament passing through the petrotympanic fissure in human fetuses	Carvalho De Moraes <i>et al.</i>	2007	Brasil	Descriptivo	Discutir la morfología del ligamento discomaleolar mediante macroscopía y microscopía óptica y detallar su relación topográfica con las demás estructuras fibrosas de la ATM.	2 fetos humanos	La macroscopía y la microscopía óptica revelaron haces de fibras longitudinales que cruzaban la ffsura petrotimpánica entre el disco articular y el martillo, formando el ligamento discomaleolar
Meckel's Cartilage: Discovery, Embryology and Evolution	Amano <i>et al.</i>	2010	Japón	Revisión	Examinar varias características activas y cuestiones no resueltas del cartilago de Meckel en cuanto a su desarrollo, de generación y diferencias del cartilago general.		El cartilago de Meckel parece ser una estructura innecesaria para la formación de la mandíbula en mamíferos.
Closure of the middle ear with special reference to the development of the tegmen tympani and the temporal bone	Rodríguez-Vázquez <i>et al.</i>	2011	España	Descriptivo	Comprender el proceso de formación de las ffsuras petrotimpánicas y petroscafosales en humanos y su relación con los procesos evolutivos en otros mamíferos.	20 fetos humanos	Un menor descenso del tegmen tympani sobre la ffsura timpomecóica daría como resultado una ffsura petrotimpánica más ancha, lo que permitiría fácilmente el paso del ligamento discomaleolar, el ligamento esfenomandibular y su extensión con el ligamento anterior del martillo por la misma ffsura de transmisión desde la ATM hasta el oído medio

DISCUSIÓN

A partir de los estudios revisados se destacan las siguientes teorías o hipótesis investigadas para explicar la relación entre la ATM y el oído medio:

Relación a partir del cartílago del primer arco faríngeo (Cartílago de Meckel). El cartílago de Meckel hace referencia a un tejido cartilaginoso hialino que se origina a partir de las células de la cresta neural en el primer arco faríngeo de los embriones mamíferos y se extiende por el lado medial de la mandíbula hasta el oído medio; sus extremos distales se fusionan para conformar la sínfisis mandibular, mientras que los extremos proximales se curvan para formar el yunque y el martillo estableciendo una relación embriológica entre la mandíbula y el oído medio (Goret-Nicaise & Pilet, 1983; Radlanski *et al.*, 2003). En la literatura revisada, Rodríguez Vázquez *et al.* (1992) apoyan esta relación embriológica.

Sin embargo, Furstman (1963) no está de acuerdo, debido a que en su investigación en 80 fetos y un bebé de 2,5 meses concluyó que este cartílago no contribuye al desarrollo de la ATM y plantea que su función es servir de marco para la mandíbula en desarrollo. Igualmente, Amano *et al.* (2010), en su revisión refieren que los vertebrados no mamíferos presentan una articulación mandibular primaria con un hueso superior cuadrado y uno inferior formado por el cartílago de Meckel; mientras que los humanos presentan una articulación mandibular primaria y otra secundaria. La primaria se convierte en los huesecillos del oído medio (martillo y yunque) formados por el cartílago de Meckel y la secundaria se forma por el hueso de la mandíbula y la porción escamosa del hueso temporal sin la participación de este cartílago, por lo que es una estructura innecesaria para la formación del hueso mandibular.

Relación a partir de ligamentos. Algunos autores han centrado sus estudios en dos ligamentos a través de los cuales se podría establecer la conexión entre la ATM y el oído medio: el ligamento esfenomandibular y el ligamento discomaleolar (LDM). Respecto al ligamento esfenomandibular, Ashworth (1990) estudió las inserciones del menisco de la ATM en fetos de 13 a 21 semanas y concluyó que existe continuidad entre la cabeza superior del músculo pterigoideo lateral, el menisco de la ATM y el ligamento anterior del martillo, pero no le dio nombre a este ligamento. Posteriormente, Rodríguez Vázquez *et al.* (1992) reportaron en fetos de 22 semanas que el cartílago de Meckel se convierte en el ligamento esfenomandibular que va desde la línula mandibular hasta el proceso anterior del martillo. Esta estructura ligamentaria cuenta con

dos porciones diferenciadas: una extratimpánica y otra timpánica a la cual se insertan las fibras posteriores del disco de la ATM.

En contraste, Cesarani *et al.* (1991), refieren que del cartílago de Meckel se forma el ligamento anterior del martillo con una inserción en el cuello y el proceso anterior del martillo y presenta 2 ramas: una es el ligamento esfenomandibular adherido a la espina del esfenoides y otra al LDM que se inserta en la cápsula articular de la ATM y puede llegar hasta el menisco. Coleman (1970) y Rodríguez-Vázquez *et al.* (1993), coinciden con Cesarani *et al.* (1991), al decir que el ligamento esfenomandibular se continúa con el ligamento anterior del martillo dentro de la FPT; sin embargo, no creen que el LDM sea una continuación del ligamento anterior del martillo. Por su parte, Ogütçen-Toller (1995) en su investigación encontró que tanto el LDM y el ligamento anterior del martillo tienen la superficie ventral del martillo como sitio común de inserción, formando así una “V” horizontal en la cavidad timpánica, donde lateralmente está el ligamento discomaleolar y medialmente el ligamento anterior del martillo.

Respecto al LDM, Pinto (1962) citado en Coleman (1970) describió e identificó por primera vez en disecciones de cadáveres adultos una estructura que llamó "ligamento diminuto" o "LDM". Este conecta la ATM con el oído medio, ya que va del margen medioposterosuperior de la cápsula articular y el disco de la ATM hasta el cuello y el proceso anterior del martillo. No obstante, Furstman (1963) en su estudio histológico refiere que no detectó ninguna conexión entre el disco articular de la ATM y el oído medio; aunque esto tiene explicación, pues fueron cortes coronales que dificultaron observar la extensión de las estructuras. Adicionalmente, los estudios realizados por Cesarani *et al.* (1991) y Rodríguez-Vázquez *et al.* (1993), difieren de las afirmaciones de Pinto (1962), puesto que describen que el LDM es una parte del ligamento anterior del martillo, que se formó del cartílago de Meckel.

Por otra parte, Coleman (1970) en su estudio observó al LDM como una estructura independiente, que presenta forma de cono y se extiende a posterior desde el disco y la cápsula de la ATM, atraviesa la FPT y se une al martillo y a la cara lateral cartílago de Meckel; además, afirma que sus fibras están adheridas a la fisura. Autores como Cheynet *et al.* (2003) y Kim *et al.* (2004), concuerdan con la descripción propuesta por Coleman (1970). Sin embargo, Ogütçen-Toller (1995) anexa que el LDM consta de dos capas o fibras. Describió que este ligamento se origina de la parte posterior del disco y la cápsula de la ATM y desde allí las fibras superiores se unen al proceso

anterior del martillo y a la porción escamosa de la fisura escamotimpánica, mientras que las fibras inferiores se unen a la cara interna de la porción timpánica del hueso temporal. Finalmente, el estudio más reciente realizado por Carvalho de Moraes *et al.* (2007), sugiere que los ligamentos anteriores del martillo y LDM constituyen uno solo, el cual tendría dos porciones.

Acerca del origen embriológico del LDM, Cesarani *et al.* (1991), mencionan que, al ser parte del ligamento anterior del martillo, su origen está dado por el cartílago de Meckel. Por otro lado, Mérida-Velasco *et al.* (1999a), encontraron que el LDM comienza su desarrollo en la 8ª semana de gestación a partir de una banda de mesénquima que se extiende desde el cóndilo hasta la superficie lateral del cartílago de Meckel. Sin embargo, Ogütçen-Toller (1995) en su investigación encontró que el LDM se forma en la 10ª semana del desarrollo a partir del músculo pterigoideo lateral, lo cual es apoyado por Cheynet *et al.* (2003), en su revisión, donde alude que el LDM es un remanente del músculo pterigoideo lateral primitivo.

En referencia a la posibilidad de que el LDM y el ligamento esfenomandibular puedan generar sintomatología auditiva, Pinto (1962) y Rodríguez Vázquez *et al.* (1992), mencionaron que debido a las inserciones podrían provocar alteraciones en la cadena de huesecillos del oído medio y la membrana timpánica. En contraste, autores como Coleman (1970), Ogütçen-Toller (1995) y Cheynet *et al.* (2003), hacen énfasis en la fisura escamotimpánica y refieren que al pasar el LDM y el ligamento esfenomandibular a través de la fisura sus fibras, estos se adhieren a las paredes óseas por la que una presión aplicada no generará movilidad en los huesecillos del oído medio.

Relación a partir de la fisura petrotimpánica. Ashworth (1990) y Coleman (1970) en sus investigaciones mencionaron a la FPT e indicaron que a través de ella pasan estructuras del oído medio a la ATM. Por su parte, Rodríguez Vázquez *et al.* (1993) y Mérida-Velasco *et al.* (1999a), indicaron que, durante el desarrollo fetal humano, existe un área que conecta completamente la ATM y el oído medio. No obstante, esta área recibe el nombre de fisura escamotimpánica y no petrotimpánica, ya que durante la semana 8 a 11 del desarrollo, esta zona está ocupada por los primeros centros de osificación intramembranosa del hueso timpánico y de la porción escamosa del hueso temporal. Ambos elementos dan lugar a los límites de una ancha fisura llamada escamotimpánica, por la que pasan estructuras cartilaginosas, mesenquimatosas, nerviosas y óseas.

Más adelante, Rodríguez-Vázquez *et al.* (2011), identificaron que a la 11ª semana el *Tegmen tympani* era

un pequeño cartílago medial a la fisura escamotimpánica y a la semana 12 crea el techo del oído medio. Sin embargo, el *Tegmen tympani* no cierra la fisura escamotimpánica hasta la semana 25, momento donde el proceso inferior de este desciende por completo y forma la FPT. Este autor considera que el grado de descenso del proceso inferior del *Tegmen tympani* se relaciona de forma directa con la sintomatología auditiva en pacientes con TTM. En contraste, y como se mencionó anteriormente, autores como Coleman (1970), Ogütçen-Toller (1995) y Cheynet *et al.* (2003), refieren que la adherencia de las fibras del ligamento a las paredes óseas de la FPT hace que sea indiferente la forma o tamaño de la fisura, ya que no hay movimiento de LDM.

Relación a partir de la arteria timpánica anterior. Finalmente, el estudio planteado por Mérida-Velasco *et al.* (1999b), donde refieren que en los fetos la arteria timpánica anterior rama de la arteria maxilar atraviesa la región retroauricular, dando ramas que penetran en la zona bilaminar del disco articular de la ATM. Estas ramas se dirigen hacia el oído medio y atraviesan lateralmente la fisura escamotimpánica. Posteriormente, se divide en tres partes en dirección al yunque, el martillo y el techo del oído medio. Esta disposición anatómica de las estructuras vasculares podría ayudar a comprender ciertas patologías; no obstante, no se identificaron más estudios al respecto en fetos.

CONCLUSIÓN

Todos los autores que estudiaron el cartílago de Meckel y su relación entre la ATM y el oído medio coinciden que participa en la formación del yunque y el martillo. No obstante, las investigaciones recientes refieren que, al no participar en la formación de la mandíbula, este cartílago no sería conexión entre la ATM y el oído medio. Además, para la mayoría de autores, tanto el LDM y el ligamento anterior del martillo son estructuras diferentes, y este último tendría como continuación el ligamento esfenomandibular. Sin embargo, existe controversia con el origen embriológico del LDM, las inserciones de estos ligamentos y tampoco es claro su papel en las manifestaciones otológicas de los trastornos temporomandibulares. Respecto a la fisura, faltan estudios para determinar si la forma de la fisura petrotimpánica y el grado de cierre del *Tegmen tympani* se relaciona con la sintomatología auditiva en paciente con trastornos temporomandibulares. De acuerdo con lo anterior, son necesarios más estudios histológicos, anatómicos y fisiológicos en fetos para determinar la conexión entre la ATM y el oído medio.

PEÑA, G. A. A.; ZÚÑIGA, P. J. R.; HERRERA, R. A. M.; OSORIO, T. S. Exploratory review: Temporomandibular joint and middle ear communication in fetuses and infants. *Int. J. Morphol.* 41(4):1083-1088, 2023.

SUMMARY: The temporomandibular joint (TMJ) has important functions for life; its proper functioning can be altered by temporomandibular disorders (TMD). The symptomatology of TMD is varied, including pain in the masticatory muscles, joint noises and less frequently some patients report auditory symptoms, suggesting the existence of a relationship between the TMJ and the middle ear; however, this relationship is not clear. Consequently, the present study aims to conduct a literature review to identify the known, unknown and controversial aspects of the relationship between TMJ and the middle ear in children and fetuses. A literature search was performed in databases using Boolean operators (AND/OR) and key terms in English and Spanish. A total of 1080 articles were initially identified; duplicate articles were eliminated and inclusion and exclusion criteria were applied. Finally, a total of 14 articles were selected and reviewed in full text. The studies found focus on the histoembryological development of the TMJ and how that development occurs in conjunction with the middle ear components. Additionally, research on the origin, morphology, and function of the discomalleolar ligament, sphenomandibular ligament, and petrotympanic fissure as structures connecting the TMJ and middle ear was identified, but the results have been controversial. It is concluded that further studies are necessary to determine any anatomical and physiological relationship that may exist between the TMJ and the auditory system in fetuses and children.

KEY WORDS: Temporomandibular joint; Temporomandibular joint disorders; Middle ear; Fetus; Child.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amano, O.; Doi, T.; Yamada, T.; Sasaki, A.; Sakiyama, K.; Kanegae, H. & Kindaichi, K. Meckel's Cartilage: Discovery, embryology and evolution: Overview of the specificity of Meckel's cartilage. *J. Oral Biosci.*, 52(2):125-35, 2010.
- Ashworth, G. J. The attachments of the temporomandibular joint meniscus in the human fetus. *Br. J. Oral Maxillofac. Surg.*, 28(4):246-50, 1990.
- Blanco, Y. Anatomía clínica de la articulación temporomandibular (ATM). *Morfología*, 3(4):23-33, 2011.
- Carvalho de Moraes, L. O.; Sabú, C.; De Quadros Uzêda-Gonzalez, S.; Marques, S. R.; Vretos C.; Itezerote A. M.; Smith, R. L. & Garcia-Alonso, L. Macroscopy and light microscopy of the discomalleolar ligament passing through the petrotympanic fissure in human fetuses. *Eur. J. Anat.*, 11(1):47-51, 2007.
- Cesarani, A.; Tombolini, A.; Fagnani, E. & Domenech Mateu J. M. The anterior ligament of the human malleus. *Acta Anat. (Basel)*, 142(4):313-6, 1991.
- Cheyne, F.; Guyot, L.; Richard, O.; Layoun, W. & Gola, R. Discomalleolar and malleomandibular ligaments: Anatomical study and clinical applications. *Surg. Radiol. Anat.*, 25(2):152-7, 2003.
- Coleman, R. D. Temporomandibular Joint: Relation of the retrodiskal zone to Meckel's cartilage and lateral pterygoid muscle. *J. Dent. Res.*, 49(3):626-30, 1970.
- Costen, J. B. A syndrome of ear and sinus symptoms dependent upon disturbed function of the temporomandibular joint. 1934. *Ann. Otol. Rhinol. Laryngol.*, 106(10 Pt. 1):805-19, 1997.
- Furstman, L. The early development of the human temporomandibular joint. *Am. J. Orthod.*, 49(9):672-82, 1963.
- Goret-Nicaise, M. & Pilet, D. A few observations about Meckel's cartilage in the human. *Anat. Embryol. (Berl.)*, 167(3):365-70, 1983.
- Kim, H. J.; Jung, H. S.; Kwak, H. H.; Shim, K. S.; Hu, K. S.; Park, H. D.; Park, H. W. & Chung, I. H. The discomalleolar ligament and the anterior ligament of malleus: an anatomic study in human adults and fetuses. *Surg. Radiol. Anat.*, 26(1):39-45, 2004.
- Mérida-Velasco, J. R.; Rodríguez-Vázquez J. F.; Mérida-Velasco J. A.; Sánchez-Montesinos, I.; Espín-Ferra, J. & Jiménez-Collado, J. Development of the human temporomandibular joint. *Anat. Rec.*, 255(1):20-33, 1999a.
- Mérida-Velasco, J. R.; Rodríguez-Vázquez J. F.; Mérida-Velasco J. A. & Jiménez-Collado, J. The vascular relationship between the temporomandibular joint and the middle ear in the human fetus. *J. Oral Maxillofac. Surg.*, 57(2):146-53, 1999b.
- Myrhaug, H. The incidence of ear symptoms in cases of malocclusion and temporo-mandibular joint disturbances. *Br. J. Oral Maxillofac. Surg.*, 2(1):28-32, 1964.
- Ogütçen-Toller, M. The morphogenesis of the human discomalleolar and sphenomandibular ligaments. *J. Craniomaxillofac. Surg.*, 23(1):42-6, 1995.
- Okeson, J. P. *Oclusión y Afecciones Temporomandibulares*. 6ª ed. Amsterdam, Elsevier, 2008.
- Pozuelo-Pinilla, E.; Herraiz-Puchol, C.; Navarrete-Marabini, N.; Romeo-Rubio, M. & Celemín-Viñuela, A. Desórdenes temporomandibulares y acúfenos. *Cient. Dent.*, 7(2):121-7, 2010.
- Radlanski, R. J.; Renz, H. & Klarkowski, M. C. Prenatal development of the human mandible. 3D reconstructions, morphometry and bone remodelling pattern, sizes 12-117 mm CRL. *Anat. Embryol. (Berl.)*, 207(3):221-32, 2003.
- Ramírez-Caro, S. N.; Espinosa de Santillana, I. A. & Muñoz-Quintana, G. Prevalencia de trastornos temporomandibulares en niños mexicanos con dentición mixta. *Rev. Salud Pública*, 17(2):289-99, 2015.
- Rodríguez Vázquez, J. F.; Merida Velasco, J. R. & Jiménez Collado, J. Relationships between the temporomandibular joint and the middle ear in human fetuses. *J. Dent Res.*, 72(1):62-6, 1993.
- Rodríguez Vázquez, J. F.; Mérida Velasco, J. R. & Jiménez Collado, J. Development of the human sphenomandibular ligament. *Anat. Rec.*, 233(3):453-60, 1992.
- Rodríguez-Vázquez, J. F.; Murakami, G.; Verdugo-López, S.; Abe, S. & Fujimiya, M. Closure of the middle ear with special reference to the development of the tegmen tympani of the temporal bone. *J. Anat.*, 218(6):690-8, 2011.

Dirección para correspondencia:

Ft. Angela A. Peña García
Facultad de Salud, Universidad del Valle
Sede San Fernando
Cali
COLOMBIA

E-mail: Angela.pena@correounivalle.edu.co