



Universidad Autónoma de San Luis Potosí

Maestría en Ciencias Odontológicas en el Área de Odontología Integral Avanzada

TESIS DE MAESTRÍA

**“ANÁLISIS MORFOLÓGICO DEL CÓNDILO MANDIBULAR POR
TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA DE HAZ CÓNICO EN RELACIÓN AL SEXO
EN POBLACIÓN MEXICANA”**

PRESENTA para obtener el grado de Maestro

M.E. JOSE CARLOS LOPEZ RAMIREZ

San Luis Potosí, S.L.P., México, 2021



Análisis morfológico del cóndilo mandibular por tomografía computarizada de haz cónico en relación al sexo en población mexicana por José Carlos López Ramírez se distribuye bajo una [licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).



Universidad Autónoma de San Luis Potosí

Maestría en Ciencias Odontológicas en el Área de Odontología Integral Avanzada

TESIS DE MAESTRÍA

**“ANÁLISIS MORFOLÓGICO DEL CÓNDILO MANDIBULAR POR
TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA DE HAZ CÓNICO EN RELACIÓN AL SEXO
EN POBLACIÓN MEXICANA”**

PRESENTA

JOSE CARLOS LOPEZ RAMIREZ

DIRECTOR DE TESIS

JAIRO MARIEL CARDENAS

CO - DIRECTOR

FRANCISCO JAVIER GUTIERREZ CANTÚ

San Luis Potosí, S.L.P., México, 2021

Dedicatoria.

Dedico este trabajo principalmente a Dios, por haberme dado la vida y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional.

A mi madre que sin duda alguna en el trayecto de mi vida me ha demostrado su amor, corrigiendo mis faltas y celebrando mis triunfos, a mi padre, que siempre lo he sentido presente en mi vida y que está orgulloso de la persona en la cual me he convertido.

A mi hermano que con sus consejos me han ayudado a afrontar los retos que se han presentado a lo largo de la vida.

**Llegaremos hasta el final, lucharemos en Francia, lucharemos en los mares y océanos,
lucharemos con creciente confianza y fuerza en el aire, defenderemos nuestra isla,
cualquiera que sea el costo, lucharemos en las playas, lucharemos en las pistas de
aterrizaje, lucharemos en los campos y en las calles, lucharemos en las colinas ;nunca
nos rendiremos!**

-WISTON CHURCHILL-

Agradecimientos.

A CONACYT por la aportación económica que brindo para que esto fuera posible.

Dra. Rita Elizabeth Martínez Martínez por sus enseñanzas y consejos en la clínica que cada día aplicamos.

Dr. Jairo Mariel Cárdenas por el apoyo brindado para la finalización de este trabajo de investigación hasta los domingos por la noche y sobre todo por ofrecer su amistad a lo largo de muchos años.

Dr. Francisco Javier Gutiérrez Cantú por sus consejos gracias por enseñarme y guiarme a lo largo de la carrera y posteriormente en la Maestría muchas gracias por darme la oportunidad.

ÍNDICE

RESUMEN	9
I. ANTECEDENTES	10
II. JUSTIFICACIÓN	22
III. HIPOTESIS	23
HIPÓTESIS NULA	23
HIPÓTESIS ALTERNA	23
IV. OBJETIVOS	23
OBJETIVO GENERAL	23
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	23
V. MATERIALES Y MÉTODOS	25
LUGAR DE REALIZACIÓN	25
DISEÑO DE ESTUDIO	25
GRUPOS DE ESTUDIO	25
CRITERIOS DE SELECCIÓN	25
CRITERIOS DE INCLUSIÓN	25
CRITERIOS DE EXCLUSIÓN	25
CRITERIOS DE ELIMINACIÓN	25
VI. DEFINICIÓN CONCEPTUAL Y OPERACIÓN DE LAS VARIABLES	26
VII. METODOLOGÍA EXPERIMENTAL	27
VIII. ANÁLISIS ESTADÍSTICO	29
IX. CONSIDERACIONES ÉTICAS	30
X. RESULTADOS	31
XI. DISCUSIÓN	38
XII. CONCLUSIONES	40
XIII. BIBLIOGRAFÍA	41
ANEXO 1: CARTA DE COMITE DE ETICA	45
ANEXO 2: CERTIFICADOS	46

RESUMEN

La articulación temporomandibular (ATM) presenta diferentes formas que se pueden diagnosticar mediante la tomografía computarizada de haz cónico, la cual nos ayuda a visualizar las estructuras anatómicas en sus tres dimensiones permitiendo mejorar el diagnóstico en situaciones clínicas.

OBJETIVO: Analizar y comparar la forma y densidad del cóndilo mandibular por tomografía computarizada de haz cónico con relación al género.

METODOLOGIA: Se analizaron 100 tomografías computarizadas de haz cónico (50 hombres y 50 mujeres) divididos en 4 grupos (cóndilo izquierdo hombres, cóndilo derecho hombres, cóndilo izquierdo mujeres, cóndilo derecho mujeres). Las imágenes fueron analizadas con un software de Carestream de Kodak utilizando una laptop ASUS vivobook X510U. Los datos fueron analizados con software Minitab versión 19 en español y se consideró una significancia estadística con $p \leq 0.05$.

RESULTADOS: Hubo diferencias significativas entre las formas aplanadas vs ovaladas del cóndilo entre los grupos de estudio con una $p=0.05$, en la forma ovalada de la densidad ancho medio en los hombres con una $p=0.0403$ y en el lado derecho vs izquierdo entre hombres y mujeres en las formas aplanada y ovalada con $p=0.0282$ y $p=0.0312$ respectivamente.

CONCLUSION: La tomografía computarizada de haz cónico es un método eficaz en el diagnóstico de las diferentes morfologías del cóndilo mandibular encontrándose diferencias en la morfología entre hombres y mujeres que se pueden asociar a factores como el sexo, la raza y hábitos sociales que pueden afectar su morfología.

Palabras clave: Articulación Temporomandibular, Tomografía Computarizada de Haz Cónico, Morfología Condilar.

I. ANTECEDENTES

La articulación temporomandibular (ATM) es la articulación formada entre el cóndilo de la mandíbula y el cóndilo temporal que hace posible abrir y cerrar la boca, está ubicada delante de la oreja y a cada lado de la cabeza. Las ATM trabajan simétricamente y están apoyadas por cuatro pares de músculos que crean sus movimientos. (1)

BIOLOGIA Y DESARROLLO

Las estructuras primarias que conforman la ATM se establecen en la 14ª semana de gestación, durante la 7ª semana de vida intrauterina la mandíbula no hace contacto con la base del cráneo, se desarrolla una articulación transitoria entre huesos que se forman en el extremo posterior del cartílago de Meckel con la base del cráneo. (2) La ATM se origina de dos blastemas: condilar y glenoideo. Interpuestas entre los 2 blastemas aparece una capa de tejido mesodérmico que va a constituir el futuro disco articular. El proceso se inicia en la 7ª semana y culmina a las 21 semanas de gestación en este punto se encuentra completamente formada la articulación. (3)

HISTOLOGIA DE LA ATM

El cóndilo mandibular es una eminencia ovoidea cuyo eje mayor está dirigido hacia atrás y adentro, unida a la rama mandibular mediante el cuello más estrecho, que es más fino en su parte antero interna, donde se inserta el musculo pterigoideo externo. La cavidad mandibular o glenoidea es una depresión profunda de forma elipsoidal cuyo eje mayor se dirige hacia atrás y adentro y forma parte del hueso temporal. Esta limitada anteriormente por la eminencia articular, y posteriormente por la cresta petrosa y la apófisis vaginal, por fuera limita con la raíz longitudinal de la apófisis cigomática y por dentro, con la espina del esfenoides. Está dividida en dos partes por la cisura de Glaser. (4)

ANATOMIA DE LA ATM

La ATM se diferencia de las demás articulaciones en que sus superficies articulares no están cubiertas por cartílago hialino, está cubierta por una capa de tejido fibrocartilaginoso capaz de soportar la presión. El techo de la cavidad glenoidea temporal es muy delgado por lo que esta zona no resiste la presión y que el cóndilo no se articula en él. El cóndilo

mandibular tiene cabeza y cuello. La cabeza es convexa en todos los sentidos, especialmente en sentido anteroposterior.(5) Su superficie es la que articula con el temporal. Su eje longitudinal es perpendicular a la rama mandibular. La cavidad glenoidea en la porción temporal de la ATM está compuesta por la parte escamosa de dicho hueso, es cóncava tanto en sentido transversal como en sentido anteroposterior mientras que la eminencia articular es cóncava en ambos sentidos. La eminencia articular es el tubérculo del hueso temporal que forma el límite anterior de la cavidad glenoidea; es convexa en sentido anteroposterior.(6) El cóndilo mandibular y el menisco se mueven delante de la eminencia articular cuando la apertura bucal es normal. Su forma previene la luxación y la subluxación de la ATM. El menisco es una placa oval del fibrocartilago que divide la ATM en una mitad superior y otra inferior. En su parte central es más delgado que en sus márgenes, donde el tejido fibroso es más denso. La parte central del menisco esta entre las superficies articulares que soportan presión en la articulación siendo esta parte avascular y sin inervación. (7)

El disco se inserta en los bordes laterales rugosos del cóndilo y de la superficie posterior de la eminencia. Esta inserción es independiente de la capsula, permitiendo que el menisco se mueva junto con el cóndilo. Hacia atrás el menisco es más blando y se continua con una zona de tejido laxo vascularizado llamado almohadilla retrodiscal. Por delante el menisco se conecta con la capsula en el punto donde las fibras del haz superior del musculo pterigoideo externo se insertan a través de la capsula en su borde anterior. (8)

La Capsula articular de la ATM es una capsula fibrosa que se inserta en el temporal y la mandibular, la capsula es laxa en su parte anterior media y posterior, lateralmente esta reforzada por el ligamento temporomandibular que la tensa. La membrana sinovial tapiza la capsula de la ATM y los bordes del menisco y es abundante en los sectores vascularizados e inervados de la superficie superior e inferior de la almohadilla retrodiscal.(9)

El cóndilo mandibular es la parte de la mandíbula que se articula con la fosa articular del hueso temporal. Su forma y morfometría afectan las propiedades funcionales de la articulación temporomandibular. Por ejemplo, se ha demostrado que la morfología y la morfometría del cóndilo en relación con la fosa articular afectan las propiedades oclusales de la mandíbula.(10)

Ligamentos de la ATM

- **Ligamento temporomandibular:** es el medio de unión más importante y se dispone por fuera de la capsula fibrosa, insertándose por encima de la tuberosidad cigomática para terminar en la cara postero interna del cuello del cóndilo mandibular. Se considera como ligamento colateral ya que sus fibras están orientadas de tal manera que en todo movimiento mandibular siempre se mantiene en un estado intermedio entre tenso y relajado por lo que este ligamento no restringe el movimiento de la ATM.
- **Ligamento esfenomandibular:** es una banda de tejido fibroso que une las apófisis pterigoideas del esfenoides con la mandíbula por su parte interna.
- **Ligamento estilomandibular:** es una banda fibrosa que une las apófisis estiloides del temporal con la mandíbula bajo la inserción del ligamento esfenomandibular.

Los dos últimos ligamentos son considerados accesorios por naturaleza, ya que no tienen función aparente ni influencia sobre la ATM; sin embargo, se dice que el ligamento esfenomandibular tiene mucha relación con el movimiento de la articulación.(11)

Consideraciones funcionales de la ATM

Esta articulación es sinovial bicondilea, pero se comporta como una articulación de encaje recíproco, cuando el cóndilo está en la cavidad glenoidea. Un movimiento como la apertura bucal implica que el cóndilo salga de la cavidad articular relacionándose con la eminencia articular. Además, el menisco desempeña un papel fundamental en el movimiento de las articulaciones, ya que divide la articulación en dos compartimientos: uno suprameniscal o temporal y otro inframeniscal o mandibular. Así, cada superficie que compone la ATM tiene un papel en el movimiento de la articulación: la vertiente posterior de la eminencia articular regula el ángulo de desplazamiento de la mandíbula, ya que esta por medio del cóndilo, debe deslizarse por ella cuando sale de la cavidad glenoidea en los movimientos mandibulares amplios (por esta razón el vientre posterior de la eminencia también es llamado guía mandibular). Cuando la mandíbula se mueve hacia delante, los incisivos inferiores chocan con la cara posterior de los incisivos superiores, de manera que, para continuar el movimiento, la mandíbula debe desplazarse hacia abajo y adelante con una

cierta inclinación. Esta inclinación es llamada guía incisiva. Lo importante de estas dos guías, es que ambas tienen casi siempre el mismo grado de inclinación, por lo que el movimiento debe ser paralelo entre las guías.(12)

Durante la apertura de la cavidad oral se realiza un movimiento inicial de rotación condilar sobre su eje mayor transversal (eje de bisagra), permitiendo a ésta una apertura de unos 25 mm, que se produce en el compartimento inferior; después se produce una traslación condilar hacia adelante (movimiento de Bonwill), acompañado por el menisco articular, y que es responsable de la apertura hasta los 45 mm, en el compartimiento superior. Además, el cóndilo sufre un movimiento de descenso debido a la inclinación de la fosa articular (movimiento de Walker). A partir de esta apertura, el cóndilo se subluxa anteriormente bajo la protuberancia articular. Oclusalmente se produce una desoclusión posterior (fenómeno de Christensen). El músculo pterigoideo externo tiene dos fascículos que funcionan de manera independiente: el inferior durante la apertura, protrusión y lateralidad, y el superior es activo durante el cierre bucal y la elevación mandibular. El músculo temporal participa en el cierre y retrusión. El masetero tiene dos fascículos: el profundo, que interviene en el cierre, la retrusión y lateralidad contrayéndose unilateralmente; y el superficial, que participa en la protrusión, el cierre y la lateralidad en el lado contrario al profundo. El pterigoideo medial es similar al masetero. Los movimientos de lateralidad se producen por una rotación alrededor de un eje vertical que pasa por un cóndilo. Éstos son: el del lado hacia el cual se desplaza el mentón, llamado cóndilo rotacional o activo, y el contralateral (traslatorio). Estos movimientos se producen en el espacio articular inferior. (13)

Entre el hueso temporal y la mandíbula hay un sofisticado sistema articular conocido como articulación temporomandibular (ATM). La porción inferior del hueso se conoce como proceso condilar mandibular, mientras que la porción superior del hueso se llama fosa glenoidea. La eminencia articular es una parte del hueso temporal sobre la que se desliza el cóndilo mandibular durante los movimientos mandibulares. (14)

Patología de la ATM

La patología de la articulación temporomandibular (ATM), es similar a la de cualquier otra articulación del organismo, incluyendo anomalías congénitas y del desarrollo, traumatismos, artritis y neoplasias, que afectan al 25-50% de la población. Un aspecto fundamental es que la ATM se deteriora mucho más rápido que otras articulaciones de nuestro organismo, ya que, a los 30 años, inicia su declive, apareciendo o manifestándose diferentes trastornos o disfunciones.(15) Las alteraciones patológicas de la ATM adquirieron importancia a principios de 1930. Fundamentalmente la patología relacionada con problemas funcionales de la ATM afecta necesariamente los músculos que mueven la mandíbula (músculos masticatorios). (16). Los trastornos de la ATM se extienden a problemas relativos a articulaciones y músculos que la circundan. A menudo, la causa del trastorno de la ATM es una combinación de tensión muscular y problemas anatómicos dentro de las articulaciones, que se reflejan a través de los nervios que inervan la zona facial produciendo un malestar reflejo de tipo sensitivo. Es así como podemos encontrar luxaciones, artrosis, anquilosis y fracturas, entre otras. Con la introducción de nuevos métodos diagnósticos como la resonancia magnética (RM), la tomografía computarizada (TAC) y la gammagrafía ósea, se ha mejorado la capacidad diagnóstica de la patología articular. A su vez, el manejo terapéutico de la patología de la ATM se ha convertido en multidisciplinar, interviniendo médicos, odontólogos, fisioterapeutas y cirujanos maxilofaciales. (17)

Los desórdenes de la ATM pertenecen a un término colectivo denominado desórdenes temporomandibulares (DTM). Estos desórdenes involucran los músculos de la masticación y las estructuras del complejo orofacial y dan como resultados frecuentes: dolor en los músculos masticatorios, dolor en la zona peri auricular, en la apertura oral y limitación de la apertura mandibular. Dentro de estos desórdenes, los más comunes son las alteraciones intracapsulares, la osteoartrosis, el dolor miofascial y la disfunción. Aproximadamente un 60% de la población total presenta por lo menos un signo de DTM, pero solo el 5% acude por un tratamiento médico.(18)

Las pautas actuales desarrolladas por Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (Investigación Criterios Diagnósticos para Desórdenes de Temporomandibulares) también recomiendan la TC como la modalidad de elección para la

evaluación de los cambios óseos de la ATM, tanto para la investigación como para entornos clínicos. Desde el punto de vista de la dosis de radiación, la CBCT es preferible a la TC helicoidal o multicorte. Debido a su eficacia diagnóstica superior y su creciente disponibilidad, es probable que CBCT se convierta en la modalidad de elección para la evaluación de los componentes óseos de la ATM.(19)

Así mismo, con la tomografía computarizada (TC) es posible analizar el límite del cóndilo mandibular, su posición en la fosa mandibular y la afectación del hueso cortical en relación con las lesiones óseas. Varias alteraciones óseas que se producen en la ATM, como erosiones y osteofitos en el cóndilo mandibular, son difíciles de detectar con la radiografía convencional y, por lo tanto, requieren el uso de la TC.(20)

TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA DE HAZ CÓNICO

La radiografía es una herramienta de diagnóstico valiosa y útil que se usa ampliamente en odontología, para verificar los hallazgos clínicos y mejorar la calidad de la decisión diagnóstica, así como el plan de tratamiento. Como resultado, la dosis de radiación total del paciente ha aumentado con el tiempo en combinación con la presencia de estructuras radiosensibles en la región oral y maxilofacial, lo que genera preocupaciones sobre la dosis total administrada. Esto es potencialmente más riesgoso para los pacientes jóvenes cuyos tejidos en desarrollo son más radiosensibles.(21) Los exámenes radiográficos deben mantener las dosis de radiación a un nivel mínimo que aún brinde la información de diagnóstico requerida. En la práctica odontológica general, las imágenes panorámicas ayudan a mapear la región maxilofacial y descartar fuentes odontogénicas de enfermedad o alteraciones óseas graves.

Sin embargo, la técnica tiene poca confiabilidad entre los observadores y baja sensibilidad; es decir, subestima los hallazgos radiológicos de la enfermedad. Por esta razón, tiene un uso limitado en la investigación de cambios óseos relacionados con la articulación temporomandibular (TMJ) y no está incluido en los criterios de diagnóstico para el trastorno temporomandibular (TMD). Las imágenes tridimensionales de la ATM se han asociado con una mejor apreciación de la anatomía y función de la ATM. Por lo tanto, se recomienda obtener imágenes adicionales de tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) cuando

se requiere información de diagnóstico detallada. Varios estudios previos han indicado la importante contribución de las imágenes CBCT al diagnóstico y la planificación del tratamiento de la ATM debido a su alta precisión diagnóstica y la dosis de radiación relativamente baja en comparación con otras técnicas de imágenes tridimensionales (3-D), como la tomografía computarizada multidetector (TC). Las unidades CBCT, que ofrecen diferentes resoluciones espaciales y dosis de radiación, brindan a los médicos una variedad de protocolos y campos de visión (FOV) para obtener imágenes de la ATM.(22)

Se han utilizado diversas modalidades de imágenes para evaluar las articulaciones temporomandibulares (ATM). La radiografía panorámica, la tomografía de movimiento lineal o complejo convencional y la tomografía computarizada (TC) se utilizan para evaluar los componentes óseos de las articulaciones, mientras que la resonancia magnética (RM) se utiliza para evaluar los componentes de los tejidos blandos.(23)

La tomografía computarizada (TC) ha sido una ayuda valiosa en la evaluación de la ATM. Esta técnica resultó ser superior a la tomografía hipocicloidial. La TC proporciona una visualización excelente de un amplio espectro de cambios patológicos óseos, como osteofitos, erosión condilar, fracturas, anquilosis, dislocación y anomalías del crecimiento como la hiperplasia condilar. Los estudios sobre muestras de autopsia encontraron que la TC tiene una sensibilidad del 75% y una especificidad del 100% para detectar cambios óseos con un valor predictivo positivo del 100% y un valor predictivo negativo del 78%. Sin embargo, el alto costo, el acceso al equipo y la dosis de radiación relativamente alta han limitado el uso generalizado de la TC para la evaluación de la ATM.(24)

Con la llegada de la TC de haz cónico (CBCT), estas barreras se han superado. Hoy en día, las unidades CBCT están ubicadas en escuelas de odontología, laboratorios radiográficos dentales y consultorios privados, y han proporcionado un mayor acceso a la tecnología CT. Además, el costo de obtener imágenes de los pacientes con unidades CBCT es generalmente más bajo que el de la TC médica. Además del menor costo y el mejor acceso a los equipos, CBCT ofrece varias ventajas sobre la tomografía computarizada médica. En primer lugar, la dosis de radiación de los exámenes CBCT suele ser mucho más baja que la de las unidades de TC médicas. En segundo lugar, la resolución espacial de las imágenes CBCT suele ser más alta que la de los protocolos de imágenes de TC médicas. La eficacia

diagnóstica de CBCT es tan buena como la TC convencional y es superior a la de la radiografía panorámica y la tomografía lineal. Las pautas recientes recomiendan la TC como la modalidad de elección para la evaluación de los cambios óseos de la ATM. Dada la menor dosis de radiación y la creciente disponibilidad de CBCT, esta modalidad se está convirtiendo en la modalidad de elección para la evaluación de los componentes óseos de la ATM.(25)

La tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) se introdujo durante la última década. Utiliza la exposición a rayos X en forma de cono en lugar de cortes, como en la tomografía computarizada en espiral, para la adquisición de imágenes. Esta tecnología presenta una menor exposición a los rayos X y un menor costo para el paciente que la tomografía computarizada en espiral, además de su capacidad para capturar imágenes en una sola rotación de la fuente de rayos X.(26)

La técnica de Cone Beam se ha transformado en la herramienta primaria de diagnóstico por imágenes más utilizada en el campo del estudio de ATM, en virtud de su accesibilidad, bajo costo, alta calidad de imagen y bajas dosis de radiación. La mayor limitación de la técnica Cone Beam radica en el hecho que sólo pueden ser visualizadas con detalle las estructuras calcificadas, como dientes y tejido óseo y el contorno de algunas estructuras blandas cuando están rodeadas de estructuras de densidad muy diferente.(27)

Las CT se dividen en dos grupos de acuerdo con la adquisición geométrica de los rayos X:

- Fan-beam (FBCT): tenga una fuente de rayos X y un detector montado en un pórtico giratorio. Los datos se adquieren a través de un haz de rayos X delgado, ancho y en forma de abanico que se transmite a través del paciente. La producción de imágenes requiere reconstruir al paciente corte por corte y luego apilar los cortes para obtener una representación tridimensional (3D) del objeto.
- Haz cónico (CBCT): se basan en la tomografía volumétrica, un principio que utiliza un detector extendido 2D y un haz de rayos X 3-D. Esta configuración permite una sola rotación del pórtico para generar un escaneo de toda la región de interés, reduciendo inherentemente el tiempo para la adquisición de datos volumétricos.

Recientemente se ha desarrollado un CBCT específicamente para la región maxilofacial, el cual da como resultado imágenes con resolución submilimétrica con un tiempo de escaneo más corto (10-70 segundos) también se ha demostrado que utiliza niveles similares de radiación en comparación con los rayos x dental convencional. La CBCT permite la reconstrucción secundaria y reformateada 2D multiplanar. Esto permite al observador desplazarse interactivamente a través de pilas de cortes submilimétricos en modos de visualización convencionales (axial, coronal o sagital) o en múltiples cortes transversales como transaxiales.(28)

Esta herramienta de diagnóstico por imágenes brinda a los médicos nuevas oportunidades y responsabilidades para un mejor diagnóstico de las estructuras que se muestran en las imágenes CBCT, incluida la ATM. Al representar imágenes tridimensionales con menor costo y radiación en comparación con la tomografía computarizada convencional, varios estudios recientes sugirieron que la CBCT es una herramienta prometedora para diagnosticar afecciones óseas de la ATM. (29)

Limitaciones de CBCT

Una limitación es que la disminución de la dosis de radiación va acompañada de una disminución proporcional de la calidad de la imagen, especialmente en lo que respecta a la resolución del contraste, por lo que los tejidos blandos no se muestran bien, especialmente si están colocados internamente, cerca de estructuras óseas, como, el disco articular de la ATM. (30) Finalmente, en individuos en crecimiento, las imágenes CBCT tienen algunas limitaciones cuando intentan resaltar los cambios en las estructuras más profundas de la cabeza condilar (por ejemplo, quistes) que no son detectables con las imágenes CBCT si la corteza de la cabeza condilar aún no ha alcanzado su madurez final y densidad. Esto parece suceder porque la segmentación de las imágenes CBCT se basa en el umbral y, cuando la corteza no es madura, se restringe en consecuencia para delimitar la región cortical, sin tener en cuenta posibles cambios en las zonas más profundas.(31)

En consecuencia, se espera que en el futuro se detecten cambios óseos primarios, aunque en la imagen radiográfica diagnóstica no ha mejorado un criterio diagnóstico unificado para los hallazgos de imagen, especialmente los cambios óseos diminutos

detectados por imagen digital de alta resolución. No se ha aclarado la interpretación de los hallazgos histológicos para los cambios radiográficos y las definiciones del estado patológico.(32)

MORFOLOGIA Y SIMETRIA DE LA ATM

Diversos autores iinvestigaron las características morfológicas del cóndilo mandibular y la fosa con la vista anteroposterior y mostraron las características de la morfología coronal. En la evaluación tridimensional de pacientes con enfermedad de ATM (como con tomografía computarizada o resonancia magnética), se pueden utilizar imágenes seccionales coronales. La resonancia magnética coronal de la ATM también se puede utilizar en la evaluación de la posición del disco articular.(33)

Los autores Oberg, Carlsson y Falers clasificaron en diferentes grupos los cóndilos y los tubérculos articulares de acuerdo con su apariencia general a uno u otro en los siguientes grupos (Figura 1 y 2):

1. Redondeado.
2. Plano.
3. En forma de cresta (V invertida).
4. Otras formas.

El contorno horizontal del cóndilo.

1. Oblongo.
2. Ovalado.
3. Forma de pera.
4. Cónico.
5. Otras formas.

Esta herramienta de diagnóstico por imágenes brinda a los médicos nuevas oportunidades y responsabilidades para un mejor diagnóstico de las estructuras que se muestran en las imágenes CBCT incluida la ATM. Varios estudios recientes sugirieron que es una herramienta prometedora para diagnosticar afecciones óseas de la ATM. (34)

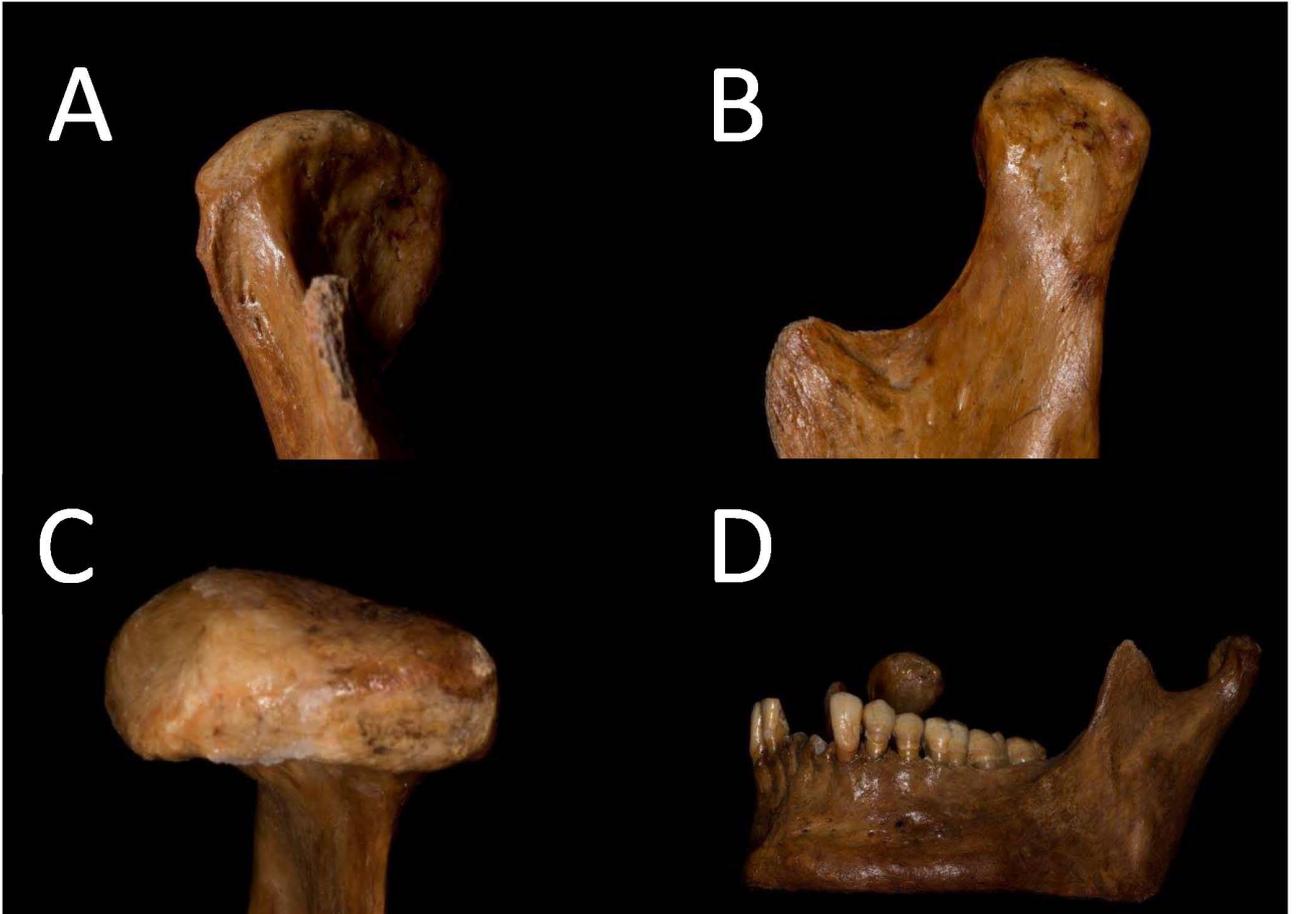


FIGURA 1: CÓNDILO MANDIBULAR. A. Vista coronal forma ovalada; B. Vista lateral forma ovalada; C. Vista superior forma ovalada; D. Maxilar inferior.

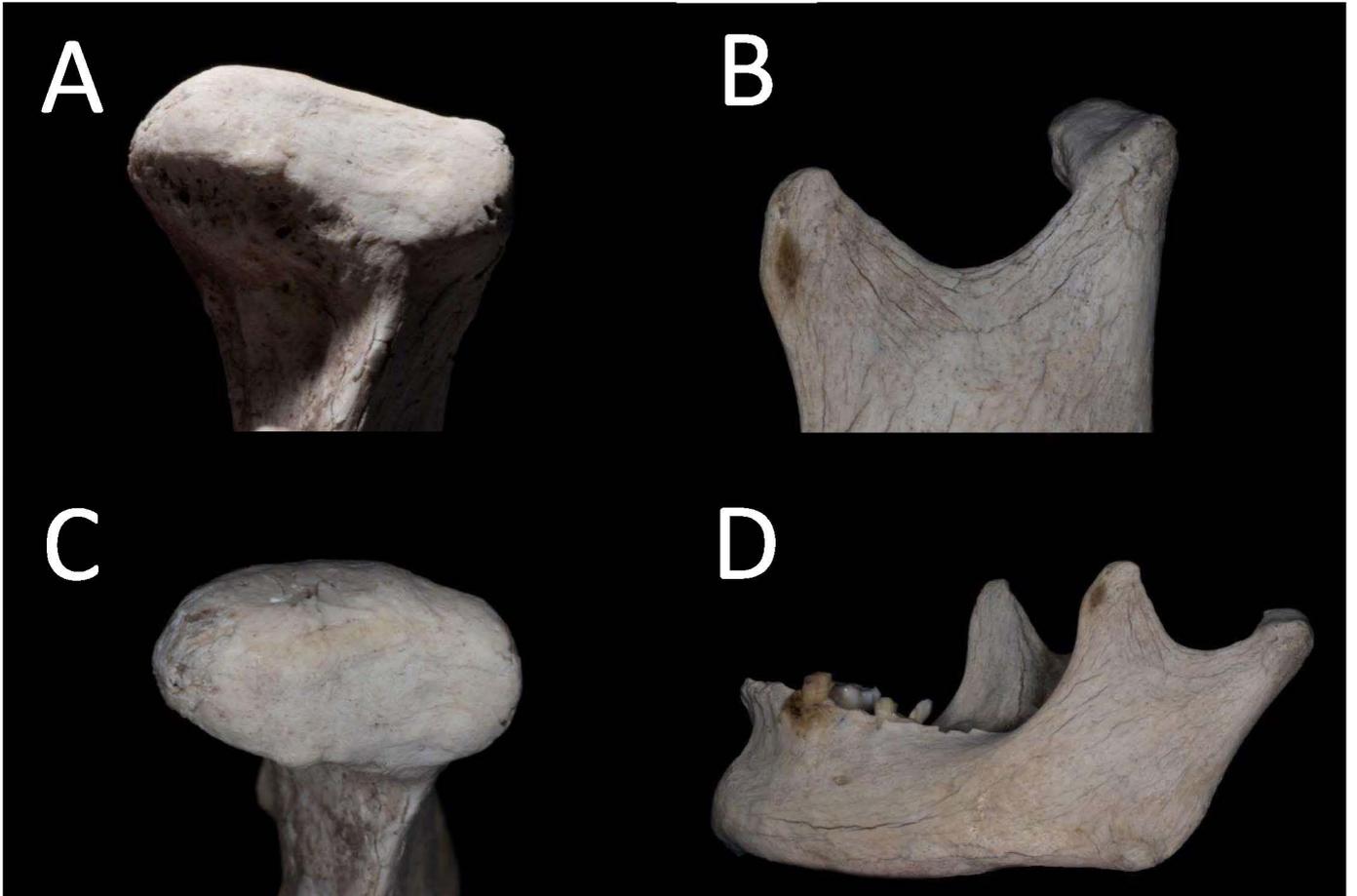


FIGURA 2: CÓNDILO MANDIBULAR. A. Vista coronal forma plana; B. Vista lateral forma plana; C. Vista superior forma plana; D. Maxilar inferior.

II. JUSTIFICACIÓN

En los últimos años, con la llegada de la tecnología de la tomografía computarizada de haz cónico ha proporcionado a los clínicos una herramienta eficaz para establecer un diagnóstico adecuado y ofrecer ventajas con respecto a las radiografías convencionales como la radiografía periapical o radiografía panorámica, ofreciendo una imagen tridimensional.

El uso de la tomografía computarizada de haz cónico tiene un amplio uso en diversos campos de la odontología en áreas como Endodoncia, Periodoncia, Implantología, Ortodoncia, Cirugía Maxilofacial, y ha permitido visualizar las estructuras anatómicas relacionadas en tres dimensiones con una mayor resolución, y eso ha mejorado la eficacia diagnóstica de algunas situaciones clínicas. En esta investigación analizamos las características morfológicas del cóndilo mandibular con cortical y en ausencia de esta en pacientes al azar, haciendo una comparación con relación al género; ya que aun sin sintomatología existen alteraciones en el cóndilo y la cavidad glenoidea que pueden tener consecuencias futuras si no es tratado tal problema. Es difícil encontrar literatura relacionada con la morfología del cóndilo mandibular aplicada al plan de tratamiento, de forma rutinaria se toman radiografías en la consulta, este tipo de radiografías nos proporciona una visión general pero no otorgan detalles que nos sirven para hacer una evaluación más certera. Las diversas formas del cóndilo se relacionan directamente con la función muscular y el tipo de oclusión lo cual es importante para evaluar y diagnosticar si existe alguna alteración o patología y sí repercutirá en la salud y plan de tratamiento del paciente.

III. HIPOTESIS

HIPÓTESIS NULA

H1: Existen diferencias en el análisis morfológico del cóndilo mandibular por tomografía computarizada de haz cónico en relación con el sexo en población mexicana.

HIPÓTESIS ALTERNA

H2: No existen diferencias en el análisis morfológico del cóndilo mandibular por tomografía computarizada de haz cónico en relación con el sexo en población mexicana.

IV.OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Analizar y comparar la forma y densidad del cóndilo mandibular por tomografía computarizada de haz cónico con relación al género.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Evaluar la altura del cóndilo derecho e izquierdo en tomografías computarizadas de haz cónico en hombres y mujeres.
2. Comparar la altura del cóndilo derecho e izquierdo en tomografías computarizadas de haz cónico entre el grupo de hombres y mujeres e intragrupo de estudio.
3. Evaluar el ancho vestíbulo-lingual derecho e izquierdo y el ancho frontal-posterior izquierdo y derecho en tomografías computarizadas de haz cónico en hombres y mujeres.
4. Comparar el ancho vestíbulo-lingual derecho e izquierdo y el ancho frontal-posterior izquierdo y derecho en tomografías computarizadas de haz cónico entre el grupo de hombres y mujeres e intragrupo de estudio.
5. Evaluar la densidad ósea apical y media en tomografías computarizadas de haz cónico en hombres y mujeres.
6. Comparar la densidad ósea apical y media en tomografías computarizadas de haz cónico entre el grupo de hombres y mujeres e intragrupo de estudio.
7. Evaluar la densidad ósea de la anchura vestibular media y palatina en tomografías computarizadas de haz cónico en hombres y mujeres.

8. Comparar la densidad ósea de la anchura vestibular media y palatina en tomografías computarizadas de haz cónico entre el grupo de hombres y mujeres e intragrupo de estudio.

V. MATERIALES Y MÉTODOS

LUGAR DE REALIZACIÓN

Clínica de la Maestría de Ciencias Odontológicas, en el Área de Odontología Integral Avanzada de la Facultad de Estomatología, en la Universidad Autónoma de San Luis Potosí.

DISEÑO DE ESTUDIO

Trasversal retrospectivo, descriptivo, observacional.

GRUPOS DE ESTUDIO

Se analizaron 100 tomografías computarizadas de haz cónico (50 hombres y 50 mujeres) divididos en 4 grupos (cóndilo izquierdo hombres, cóndilo derecho hombres, cóndilo izquierdo mujeres, cóndilo derecho mujeres).

CRITERIOS DE SELECCIÓN

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

1. Tomografías de expedientes de pacientes de 18 a 35 años que ingresaron a la Maestría de Ciencias Odontológicas entre los años 2017 y 2018.
2. Tomografías donde fue posible realizar mediciones de las variables a evaluar.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

1. Pacientes con tratamiento de ortodoncia o que hubieran tenido tratamiento de ortodoncia.
2. Pacientes con enfermedades sistémicas.

CRITERIOS DE ELIMINACIÓN

1. Tomografías que fuera imposible la medición de las variables.
2. Tomografías que no fueron posible abrir el archivo.

VI. DEFINICIÓN CONCEPTUAL Y OPERACIÓN DE LAS VARIABLES

Código	Nombre	Definición	Escala de medición	Valor
AL	Altura	Dimensión vertical de un cuerpo	Continua	0-∞
AVL	Ancho vestíbulo lingual	Dimensión horizontal del cóndilo mandibular en la porción lingual	Continua	0-∞
AFP	Ancho frontal posterior	Dimensión horizontal del cóndilo mandibular en la porción lingual	Continua	0-∞
DAL	Densidad de la altura	Relación entre masa y volumen de la altura del cóndilo mandibular	Continua	0-∞
DAN	Densidad de ancho	Relación entre masa y volumen del ancho del cóndilo mandibular	Continua	0-∞
DPA	Densidad de pared	Relación entre masa y volumen de la pared del cóndilo mandibular	Continua	0-∞

VII. METODOLOGÍA EXPERIMENTAL

El presente estudio fue sometido al Comité de Ética en Investigación de la Facultad de Estomatología de UASLP donde fue aprobado con la clave CEI-FE-024-021. (ANEXO 1)

Este estudio se realizó con tomografías computarizada de haz cónico de pacientes que acudieron a tratamiento odontológico a la Maestría de Ciencias Odontológicas de UASLP, en los años 2017 y 2018. Se analizaron 100 tomografías computarizadas de haz cónico (50 hombres y 50 mujeres) entre 18 a 35 años, divididos en 4 grupos (cóndilo izquierdo hombres, cóndilo derecho hombres, cóndilo izquierdo mujeres, cóndilo derecho mujeres). Las imágenes fueron analizadas con un software de Carestream de Kodak utilizando una laptop ASUS vivobook X510U, donde se identificó la morfología del cóndilo mandibular por cortes coronales y sagitales mediante tomografía computarizada de haz cónico. Se realizaron mediciones identificando la cavidad glenoidea y el cóndilo mandibular, ya identificado las estructuras se realizaron mediciones de distancia de la pared posterior al cóndilo mandibular, distancia de la pared superior al cóndilo mandibular, distancia de la pared anterior al cóndilo mandibular. Posteriormente se realizó mediciones del alto y ancho del cóndilo mandibular, como se muestra en la Figura 3.

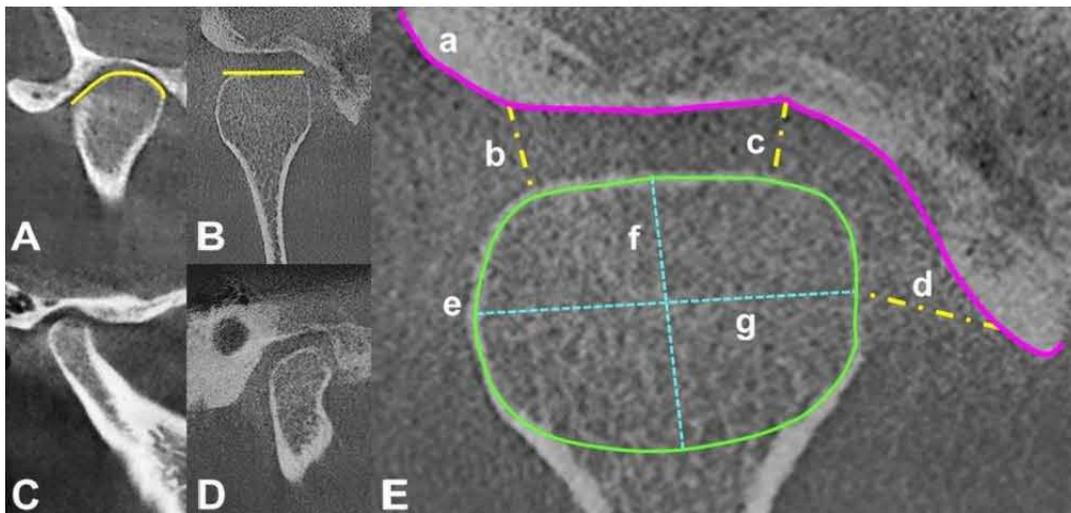


Figura 3. CÓNDILO MANDIBULAR. CORTE CORONAL: A. ovalado, B. Plano; Corte sagital: C. ovalado, D: Plano; E. Trazado de longitudes y estructuras: a. cavidad glenoidea, b. distancia de la pared posterior al cóndilo mandibular, c. distancia de la pared superior al

cóndilo mandibular, d. distancia de la pared anterior al cóndilo mandibular, e. cóndilo mandibular, f. altura y g. ancho.

Todos los datos obtenidos de las mediciones de las tomografías de haz cónico fueron anotados en una hoja de recolección de datos para su análisis.

VIII. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

La significación estadística se determinó mediante el software Minitab versión 19 en español. Se realizó estadística descriptiva para todas las variables. Se utilizó la prueba de Shapiro-Wilk para verificar la normalidad de la distribución de los datos. Las diferencias entre los grupos se probaron con la prueba de U-Mann Whitney, así como las diferencias intragrupo. Los valores se consideraron estadísticamente significativos a $p=0.05$.

IX. CONSIDERACIONES ÉTICAS

Con fundamento en reglamento de la ley General de Salud en Materia de Investigación de salud, Título segundo, Capítulo 1. De Aspectos Éticos de la Investigación en Seres Humanos. Artículo 17, fracción II. Artículo 20 y 22. Título Quinto, Capítulo Único. Investigación para la Salud, Art. 100, fracs. IV; Art. 102 y 103; NOM-012-SSA3-2012, que establece los criterios para la ejecución de proyectos de investigación para la salud en seres humanos en su numeral 10.6, 10.7 y 10.8 NOM-004-SSA3-2012 del expediente clínico en su numeral 4.2

El trabajo de investigación fue evaluado en los aspectos del marco ético-legal y bioseguridad por los miembros del H. Comité de Ética, el Comité ha dictaminado que el protocolo de investigación es aprobado por unanimidad asignándole la clave: CEI-FE-024-021.

X. RESULTADOS

Se determinó la estadística descriptiva para el lado izquierdo y derecho de hombres y mujeres, la cual incluye media, error de la media, desviación estándar, mediana y valores mínimos y máximos (tablas I a IV).

TABLA I. Estadística descriptiva del lado izquierdo de hombre.

Lado	Sexo	Forma del cóndilo	Variable	Lado del cóndilo	Media	Error de la media	DS	Mínimo	Mediana	Máximo		
Izquierdo	Hombre	Aplanada	Altura	Derecho	19.275	0.692	2.188	16.18	19.63	21.95		
				Izquierdo	18.311	0.797	2.52	14.19	17.615	22.27		
			Ancho vestibulo lingual	Derecho	14.901	0.955	3.021	10.75	15.305	21.24		
				Izquierdo	15.122	0.655	2.071	12.46	15.22	19.17		
			Ancho frontal posterior	Derecho	7.132	0.347	1.097	5.41	6.79	9.43		
				Izquierdo	6.591	0.44	1.393	3.94	6.575	8.69		
		Densidad de la altura	Apical	749	132	416	235	667	16070			
			Media	269.6	47.6	150.6	80	231	524			
			Coronal	397.2	80.2	253.6	56	364.5	740			
		Densidad del ancho	Vestibular	359	74.5	235.6	105	323	742			
			Media	210.5	33.5	106	97	184.5	372			
			Palatino	430.4	79.5	251.3	183	336	1036			
		Densidad pared	Anterior	2.19	0.227	0.719	1.26	1.995	3.78			
			Posterior	2.306	0.246	0.776	1.3	2.21	3.91			
			Superior	3.082	0.202	0.64	2.31	3.075	4.19			
		Ovalada		Aplanada	Altura	Derecho	22.848	0.607	1.918	18.89	22.71	25.86
						Izquierdo	22.467	0.831	2.629	17.53	22.27	26.94
				Ancho vestibulo lingual	Derecho	17.254	0.647	2.045	12.46	17.87	20.47	
					Izquierdo	15.986	0.658	2.082	13.28	15.585	20.09	
				Ancho frontal posterior	Derecho	7.293	0.39	1.233	5.39	7.215	9.06	
					Izquierdo	7.318	0.302	0.954	5.91	7.26	8.88	
Densidad de la altura	Apical			622.6	81.2	256.7	248	642.5	949			
	Medio			336.1	76.1	240.6	14	249.5	748			
	Coronal			513.5	76.7	242.6	201	471	886			
Densidad del ancho	Vestibular			384.3	90.1	285	96	287	1002			
	Medio			306.8	61.5	194.6	36	329	625			
	Palatino			444.2	65.5	207.2	160	389	897			
Densidad pared	Anterior			1.959	0.324	1.025	1.08	1.325	3.61			
	Posterior			2.119	0.258	0.815	1.13	2.02	3.55			
	Superior			2.842	0.22	0.694	1.75	2.85	3.89			

TABLA II. Estadística descriptiva del lado derecho hombre.

Lado derecho	Sexo	Forma del cóndilo	Variable	Lado del cóndilo	Media	Error de la media	Desviación estándar	Mínimo	Mediana	Máximo
	Hombre	Aplanada	Altura	Derecho	19.828	0.969	3.064	16.18	19.63	25.86
				Izquierdo	19.37	1.17	3.7	14.19	19.02	26.94
			Ancho vestibulo lingual	Derecho	15.53	1.03	3.27	10.75	16.07	21.24
				Izquierdo	16.007	0.838	2.651	12.46	15.735	20.09
			Ancho frontal posterior	Derecho	7.282	0.397	1.256	5.41	7.275	9.43
				Izquierdo	6.821	0.471	1.489	3.94	6.575	8.69
			Densidad de la altura	Apical	614.4	98.8	312.4	235	640	1102
				Media	253.6	53	167.6	14	227	524
				Coronal	387.1	66.2	209.4	56	384	705
			Densidad del ancho	Vestibular	290.9	57.6	182.2	105	287	742
				Media	167.5	30.9	97.7	36	137.5	349
				Palatino	403.3	51.3	162.3	183	370	685
			Densidad pared	Anterior	2.241	0.25	0.79	1.26	1.965	3.78
				Posterior	2.38	0.252	0.797	1.3	2.26	3.91
				Superior	2.804	0.193	0.611	1.74	2.63	3.72
		Ovalada	Altura	Derecho	22.662	0.538	1.701	18.89	22.965	24.61
				Izquierdo	21.704	0.849	2.686	17.27	22.27	25.34
			Ancho vestibulo lingual	Derecho	17.283	0.552	1.745	13.98	17.87	20.47
				Izquierdo	15.874	0.517	1.636	13.28	16.015	18.03
			Ancho frontal posterior	Derecho	7.014	0.347	1.097	5.39	7.06	9.06
				Izquierdo	7.061	0.305	0.963	5.79	7.155	8.88
			Densidad de la altura	Apical	686	127	402	307	604	1607
				Medio	395.7	65.4	206.8	142	392.5	748
				Coronal	587.2	67.5	213.4	201	644.5	839
			Densidad del ancho	Vestibular	477.9	92.3	291.7	96	488	1002
				Medio	378.8	60.1	190.1	53	414	625
				Palatino	506	78.5	248.3	160	527	1036
			Densidad pared	Anterior	1.724	0.239	0.757	1.08	1.39	3.61
				Posterior	1.964	0.162	0.512	1.13	1.97	2.91
				Superior	2.969	0.194	0.612	1.75	2.92	3.89

TABLA III. Estadística descriptiva del lado izquierdo de mujer

Lado	Sexo	Forma del cóndilo	Variable	Lado del cóndilo	Media	Error de la media	Desviación estándar	Mínimo	Mediana	Máximo	
Izquierdo	Mujer	Aplanada	Altura	Derecho	16.879	0.658	2.079	13.74	16.775	21.2	
				Izquierdo	15.953	0.664	2.099	13.11	15.99	19.22	
			Ancho vestibulo lingual	Derecho	14.206	0.804	2.544	10.14	14.215	18.72	
				Izquierdo	14.451	0.728	2.303	11	14.31	17.88	
			Ancho frontal posterior	Derecho	7.118	0.399	1.262	5.06	7.34	9.09	
				Izquierdo	7.181	0.436	1.377	4.98	7.31	8.98	
			Densidad de la altura	Apical	746	149	471	152	799	1549	
				Media	398.5	55.5	175.6	90	381	669	
				Coronal	546.6	70.8	224	264	602	1004	
			Densidad del ancho	Vestibular	567	78.9	249.5	267	548	1073	
		Media		345.9	38.9	122.9	185	358	495		
		Palatino		543.5	70.5	222.9	169	544	855		
		Densidad pared	Anterior	1.805	0.144	0.457	1.14	1.775	2.76		
			Posterior	2.394	0.278	0.879	1.62	1.945	4.2		
			Superior	2.575	0.317	1.002	1.62	2.4	5.17		
		Ovalada		Altura	Derecho	17.497	0.733	2.318	14.47	17.56	21.91
					Izquierdo	17.292	0.693	2.193	14.91	16.935	20.84
				Ancho vestibulo lingual	Derecho	14.082	0.792	2.503	10.65	14.665	18.39
					Izquierdo	12.917	0.828	2.617	9.8	11.83	16.71
				Ancho frontal posterior	Derecho	7.481	0.315	0.997	5.53	7.555	9.09
Izquierdo	7.488				0.365	1.156	5.46	7.56	9.2		
Densidad de la altura	Apical			897	138	436	326	683	1585		
	Medio			377.2	77	243.4	130	307	865		
	Coronal			681.1	82.9	262.2	359	660	1137		
Densidad del ancho	Vestibular			626.6	94.5	298.8	185	611	1026		
	Medio			339.7	46.3	146.4	79	326.5	562		
	Palatino			528.7	68.3	216.1	263	549	775		
Densidad pared	Anterior			2.198	0.16	0.507	1.39	2.135	3.04		
	Posterior			2.526	0.377	1.194	1.78	2.115	5.82		
	Superior	2.751	0.396	1.252	1.75	2.65	6.07				

TABLA IV. Estadística descriptiva del lado derecho mujer.

Lado	Sexo	Forma del cóndilo	Variable	Lado del cóndilo	Media	Error de la media	Desviación estándar	Mínimo	Mediana	Máximo	
Derecho	Mujer	Aplanada	Altura	Derecho	16.879	0.658	2.079	13.74	16.775	21.2	
				Izquierdo	15.953	0.664	2.099	13.11	15.99	19.22	
			Ancho vestibulo lingual	Derecho	14.206	0.804	2.544	10.14	14.215	18.72	
				Izquierdo	14.451	0.728	2.303	11	14.31	17.88	
			Ancho frontal posterior	Derecho	7.118	0.399	1.262	5.06	7.34	9.09	
				Izquierdo	7.181	0.436	1.377	4.98	7.31	8.98	
			Densidad de la altura	Apical	746	149	471	152	799	1549	
				Media	398.5	55.5	175.6	90	381	669	
				Coronal	546.6	70.8	224	264	602	1004	
			Densidad del ancho	Vestibular	567	78.9	249.5	267	548	1073	
		Media		345.9	38.009	122.9	185	358	495		
		Palatino		543.5	70.5	222.9	169	544	855		
		Densidad pared	Anterior	1.805	0.144	0.457	1.14	1.775	2.76		
			Posterior	2.394	0.278	0.879	1.62	1.945	4.2		
			Superior	2.575	0.317	1.002	1.62	2.4	5.17		
		Ovalada		Altura	Derecho	17.497	0.733	2.318	14.47	17.56	21.91
					Izquierdo	17.292	0.693	2.193	14.91	16.935	20.84
				Ancho vestibulo lingual	Derecho	14.082	0.792	2.503	10.65	14.665	18.39
					Izquierdo	12.917	0.828	2.617	9.8	11.83	16.71
				Ancho frontal posterior	Derecho	7.481	0.315	0.997	5.53	7.555	9.09
Izquierdo	7.488				0.365	1.156	5.46	7.56	9.2		
Densidad de la altura	Apical			897	138	436	326	683	1585		
	Medio			377.2	77	243.4	130	307	865		
	Coronal			681.1	82.9	262.2	359	660	1137		
Densidad del ancho	Vestibular			626.6	94.5	298.8	185	611	1026		
	Medio			339.7	46.3	146.4	79	326.5	562		
	Palatino			528.7	68.3	216.1	263	549	775		
Densidad pared	Anterior			2.198	0.16	0.507	1.39	2.135	3.04		
	Posterior			2.526	0.377	1.194	1.78	2.115	5.82		
	Superior			2.751	0.396	1.252	1.75	2.65	6.07		

Se compararon las formas aplanadas vs ovalada de cóndilo para cada variable entre los grupos de estudio y se identificó significancia estadística en el lado izquierdo de hombres en las siguientes variables: altura del lado derecho del cóndilo ($p=0.0008$) e izquierdo ($p=0.0046$), ancho vestibulolingual del lado derecho ($p=0.0172$); en lado derecho de hombres: altura del lado derecho del cóndilo ($p=0.0172$), densidad de la altura del lado coronal ($p=0.0376$). en lado derecho de mujeres: densidad del ancho medio ($p=0.0121$) y densidad pared anterior ($p=0.0375$), no así en los demás grupos de estudio (tabla V).

TABLA V. Comparación de las formas aplanada vs ovalada de cóndilo para cada variable entre los grupos de estudio.

Variable	Lado cóndilo	Hombres		Mujeres	
		Aplanado	Ovalado	Aplanado	Ovalado
Altura	Derecho	0.0008 *	0.0172*	0.5964	0.9397
	Izquierdo	0.0046*	0.0887	0.2411	0.3845
Ancho vestibulo lingual	Derecho	0.0172 *	0.1855	0.9097	0.3447
	Izquierdo	0.3445	1	0.1405	0.2057
Ancho frontal posterior	Derecho	0.5201	0.7335	0.5705	0.1506
	Izquierdo	0.0886	0.6229	0.7337	0.3847
Densidad de la altura	Apical	0.5204	0.7913	0.2474	0.8501
	Media	0.6775	0.1403	0.5205	0.9097
	Coronal	0.3845	0.0376*	0.3075	0.8501
Densidad del ancho	Vestibular	0.9397	0.2121	0.7913	0.5205
	Media	0.2411	0.0173	0.9698	0.0121*
	Palatino	0.5204	0.3845	0.9097	0.9698
Densidad pared	Anterior	0.272	0.273	0.0754	0.0375*
	Posterior	0.6493	0.2701	0.5671	0.6203
	Superior	0.7912	0.3838	0.545	0.4961

*El asterisco denota la significancia estadística ($p \leq 0.05$)

Se compararon las formas aplanadas y ovaladas para cada variable en los grupos de estudio y se identificó significancia estadística en forma aplanada de hombres en las siguientes variables: densidad del ancho medio ($p=0.0403$). No así en los demás grupos de estudio (tabla VI).

TABLA VI. Comparación de los lados derecho vs izquierdo en las formas del cóndilo ovalada y aplanada de hombres y mujeres para cada variable en los grupos de estudio.

Variable	Lado cóndilo	Hombres		Mujeres	
		Aplanado	Ovalado	Aplanado	Ovalado
Altura	Derecho	0.7907	0.8197	0.6756	0.9698
	Izquierdo	0.5437	0.7612	0.9092	0.9698
Ancho vestibulo lingual	Derecho	0.518	1	0.9698	0.4713
	Izquierdo	0.4713	1	0.5696	0.7907
Ancho frontal posterior	Derecho	0.9094	0.5421	0.5696	0.7614
	Izquierdo	0.7322	0.5684	0.9698	0.733
Densidad de la altura	Apical	0.5696	0.9394	0.7907	0.6767
	Media	0.7907	0.4942	0.4713	0.9095
	Coronal	0.9698	0.4942	0.6767	0.5696
Densidad del ancho	Vestibular	0.6221	0.4942	0.426	0.9095
	Media	0.426	0.0403*	0.426	0.4713
	Palatino	0.9698	0.5949	0.733	0.5696
Densidad pared	Anterior	1	1	0.9698	0.6221
	Posterior	1	0.7314	0.9066	0.8189
	Superior	0.4246	0.7612	0.8497	0.8793

*El asterisco denota la significancia estadística ($p \leq 0.05$).

Se compararon las formas aplanadas vs ovalada de cóndilo para cada variable entre los grupos de estudio y se identificó significancia estadística en el lado izquierdo de hombres en las siguientes variables: altura del lado derecho del cóndilo ($p=0.0282$); medio ($p=0.0312$); densidad del ancho del lado vestibular ($p=0.0041$), medio ($p=0.0013$) y palatino ($p=0.0452$). En mujeres en el lado izquierdo; altura del lado derecho del cóndilo ($p=0.0003$) e izquierdo ($p=0.0010$), ancho vestibulolingual del lado derecho ($p=0.0091$) e izquierdo ($p=0.0257$); en lado derecho de mujeres: altura del lado derecho del cóndilo ($p=0.0004$) e izquierdo ($p=0.0022$), ancho vestibulolingual del lado derecho ($p=0.0006$) e izquierdo ($p=0.0036$); densidad pared anterior ($p=0.0138$). No así en los demás grupos de estudio (tabla VII).

TABLA VII. Comparación hombres vs mujeres de la forma del cóndilo para cada lado para cada variable de estudio.

Variable	Lado cóndilo	Hombres vs mujeres			
		Izquierdo		Derecho	
		Aplanado	Ovalado	Aplanado	Ovalado
Altura	Derecho	0.0282*	0.1983	0.0003*	0.0004*
	Izquierdo	0.0596	0.0887	0.0010*	0.0022*
Ancho vestibulo lingual	Derecho	0.6230	0.2565	0.0091*	0.0006*
	Izquierdo	0.5205	0.5205	0.0257*	0.0036*
Ancho frontal posterior	Derecho	0.9397	0.4495	0.4958	0.1208
	Izquierdo	0.3442	0.5703	0.8202	0.2565
Densidad de la altura	Apical	1	0.273	0.2411	0.6230
	Media	1	0.1659	0.6230	0.9097
	Coronal	0.273	0.1041	0.1403	0.6230
Densidad del ancho	Vestibular	0.0695	0.0041*	0.0756	0.3845
	Media	0.0312*	0.0013*	0.5706	0.2730
	Palatino	0.2123	0.0452*	0.4053	0.2729
Densidad pared	Anterior	0.1986	0.2727	0.2256	0.0138*
	Posterior	1	0.9696	0.4482	0.1394
	Superior	0.1040	0.1211	0.4046	0.1615

El asterisco denota la significancia estadística ($p \leq 0.05$).

XI. DISCUSIÓN

Hoy en día, los avances tecnológicos ofrecen una amplia lista de posibilidades en lo que se refiere a los métodos diagnósticos para identificar diferencias morfológicas del complejo craneofacial. De esta lista, debemos hacer un énfasis en la tomografía computarizada de haz cónico, pues ha mostrado ser el método más eficaz para analizar estructuras debido a la baja dosis de radiación a la que se somete el paciente. En este sentido, el objetivo de la presente investigación se centró en determinar las diferencias morfológicas del cóndilo mandibular por tomografía computarizada de haz cónico en relación con el sexo de la muestra integrada por individuos de la población mexicana.

Zhang y cols. (2016), realizaron una comparación de casos que presentaban sintomatología articular con tomografía computarizada de haz cónico, demostraron que existen una diferencia entre lado izquierdo y derecho en el espacio articular superior y anterior. (35) En el presente estudio no se identificaron diferencias significativas en el espacio anterior, no así en el espacio posterior en hombres y mujeres; esto puede estar relacionado con el tipo de población en la que se realizó el estudio ya que en población mexicana probablemente puedan influir las diferencias genéticas en el tipo de musculatura responsable del proceso de masticación.

Zhang y cols. en 2017 identificaron una diferencia significativa en el ángulo formado entre la pared posterior del cóndilo con la pared posterior de la fosa articular mediante el análisis de CBCT entre hombres y mujeres. (36) En nuestra investigación se analizó un rango más amplio de edad del grupo de estudio (18 a 35 años) el cual demuestra que la morfología de la ATM se relaciona con la clase esquelética y el tipo de musculatura; También se identificó que al ampliar el rango de edad aumenta la posibilidad de presentar mayores diferencias morfológicas en la ATM tal vez debido a un proceso adaptativo o a causas sistémicas que interfieren directamente en la articulación.

Imanimoghaddam y cols. (2016), mencionan en su estudio con pacientes que padecían trastornos temporomandibulares (hombres y mujeres de 29 años) la ausencia de diferencias en la morfología del cóndilo mandibular, no así en los espacios articulares. (37) Nuestros resultados difieren del autor al obtener diferencias entre hombres y mujeres en la morfología condilar. Los rangos de edades son similares por lo cual se puede inferir que la

edad no se relaciona directamente con la morfología del cóndilo mandibular al terminar el crecimiento y desarrollo de las personas. Las diferencias óseas del complejo dentomaxilar pueden afectar las funciones musculares responsables de la masticación por lo cual estos factores producen cambios morfológicos en la forma del cóndilo mandibular tal vez debido a la fuerza excesiva de los músculos.

Palombela y cols. (2019) describen las mediciones en el ancho y altura del cóndilo mandibular mediante tomografías, observan diferencias en el primer criterio, no así en el segundo. (38) En nuestro estudio se concuerda con los resultados obtenidos en el ancho y se identifican diferencias en la altura del cóndilo, estos hallazgos se pueden relacionar con la edad y en cómo esta puede verse afectada por la pérdida de órganos dentales, el daño a la dimensión vertical y las patologías del complejo articular.

Ishwarkumar y cols. (2016), estudiaron mediciones de la morfología del cóndilo mandibular en osamentas de acuerdo con su forma y observaron diferencias entre hombres y mujeres, entre las cuales se destaca en la forma ovalada con mayor predominancia en hombres y la forma redonda en mujeres. (39) En la presente investigación no se concuerda con lo descrito por los autores ya que se identificó en la población mexicana predominantemente el tipo de morfología condilar aplanado en hombres y ovalado en mujeres, tal vez debido a las características cronológicas, genéticas, étnicas y hábitos sociales que pueden influir en la morfología condilar.

Endo y cols. (2011) mencionan que la posición y la morfología de la ATM analizada con CBCT en mujeres con asimetrías faciales y grupos controles muestran mayor dimensión en los espacios articulares. (40) Nuestros resultados no concuerdan con lo descrito por el autor ya que demuestran que la forma oval se observa principalmente en mujeres en el cual se observa el ancho del cóndilo mandibular de forma ovalado y presentan menos dimensiones. Con lo anterior se podría establecer una relación de sujetos clase III esqueléticos en la población asiática respecto a la posición articular disminuyendo la altura condilar debido a que se encuentra desplazado mientras que en la población mexicana predomina la clase II esquelética.

XII.CONCLUSIONES

Se encontraron diferencias en la morfología condilar siendo más predominante la forma aplanada en los hombres y la ovalada en las mujeres; se puede asumir que es debido a que existen diferentes patrones esqueléticos, así como, diferentes fuerzas musculares propias del género, la raza y hábitos sociales modificando el desarrollo del complejo de la articulación temporomandibular influyendo en la morfología del cóndilo.

XIII. BIBLIOGRAFÍA

1. Blanco YQ. Anatomía clínica de la articulación temporomandibular (ATM). *Morfología*. 2011;3(4):23–33.
2. Farfan C, Quidel B, Fuentes R. Características Anatómicas-Funcionales que Orientan la Posición del Cóndilo en la Fosa Mandibular en una relación centrada. Una descripción Narrativa. *International J Morphol*. 2020;38(5):1281–7.
3. Hernández Y, Aparicio V. Desarrollo de trastornos de articulación temporomandibular en niños Development of temporomandibular joint disorders in children. *rev amop*. 2021;33(1):13–22.
4. Sánchez M, Becerra W. Osteoartritis (artrosis) de la articulación temporomandibular. *Rev Otorrinolaringol Cir Cabeza Cuello*. 2020;80:540–53.
5. Firmani-Villarreal M, Cortés-Sylvester MF, Burgos-Ibarra C. Valoración de la severidad en enfermedades degenerativas articulares temporomandibulares mediante tomografía computarizada Cone Beam. *Int J Interdiscip Dent*. 2021;14(1):37–43.
6. Contreras A, González B, Parra J, Rivas F, Ulloa J. Elementos anatómicos del complejo articular craneo- mandibular. *kiru*. 2017;14(2):157–65.
7. Pérez A, Reyes J. Anatomía de la Articulación Temporomandibular. *Med Oral*. 2011;XIII(3):69–72.
8. Aguilar G, Hernández-Andara A, Ortega-Pertuz AI, Quevedo-Piña M. Desplazamiento Posterior Bilateral del Disco de la Articulación Temporomandibular: Evidencia en Resonancia Magnética. *Int J Odontostomatol*. 2021;15(1):111–8.
9. Fuentes R, Ottone N, Saravia D, Bucchi C. Irrigación e Inervación de la Articulación temporomandibular. Una revisión de la literatura. *International J Morphol*. 2016;34(3):1024–33.
10. Wangai L, Mandela P, Butt F, Ongeti K. Morphology Of The Mandibular Condyle In A Kenyan population. *Anat. j. Afr*. 2013;2(1):70–79.
11. Quevedo M, Machado M, Fasanella M. Evaluación de la morfología mandibular en pacientes con disfunción Temporomandibular a través de la radiografía panorámica. *rev oral*. 2012;13(41):845–849.
12. Kely J, Estrada T, Silvana H, Olaza G, Nancy T, Córvera H. Prevalencia de los cambios morfológicos de la ATM observada en radiografías panorámicas. *KIRU*.

- 2019;16(4):147–57.
13. Chavarro PA, Girón E, Tatis DF, Wilches-Luna EC. Evaluación de la movilidad de la articulación temporomandibular en pacientes postintubación orotraqueal mayor de 24 horas. *Acta Colomb Cuid Intensivo*. 2016;16(4):300–306.
 14. Yasa Y, Akgül H. Comparative cone-beam computed tomography evaluation of the osseous morphology of the temporomandibular joint in temporomandibular dysfunction patients and asymptomatic individuals. *Oral Radiol*. 2018;34(1):31–39.
 15. Iturriaga V, Mena P, Oliveros R, Cerda C, Torres D, del Sol C. M. Importancia del líquido sinovial en la articulación temporomandibular y sus implicancias en la patología articular. *Int J Morphol*. 2018;36(1):297–302.
 16. Iturriaga V, Bornhardt T, Wen S, Avila M, Del Sol M. Mandibular Condyle Depth Analysis in Magnetic Resonance of patients with temporomandibular disorders. *International J Morphol*. 2020;38(2):458–60.
 17. Martínez M, Martínez B, Bruno I. Anatomía normal en la radiografía panorámica. *RAAO*. 2008;XLVII(3):18–21.
 18. Torrealba-Triviño M, Normandin-Urzuá P, Guzmán-Zuluaga C, Kuramochi-Duhalde G. Prevalencia y Distribución de Signos Degenerativos en Cóndilo de la ATM presentes en Radiografías Panorámicas en Población Chilena. *Int J Morphol*. 2018;36(4):1519–24.
 19. Librizzi Z, Tadinada A, Valiyaparambil J, Lurie A, Mallya S. Cone-beam computed tomography to detect erosions of the temporomandibular joint: Effect of field of view and voxel size on diagnostic efficacy and effective dose. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 2011;140(1):e25–30.
 20. Honey OB, Scarfe WC, Hilgers MJ, Klueber K, Silveira AM, Haskell BS. Accuracy of cone-beam computed tomography imaging of the temporomandibular joint: Comparisons with panoramic radiology and linear tomography. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 2007;132(4):429–38.
 21. Palomo BA, Lara JS, Quezada AS, Correa-Beltrán G, Rivas AH. Usos de tomografía computarizada de haz cónico en menores de 25 años en Talca, Chile. *Rev Cubana Estomatol*. 2017;54(3):1–12.
 22. Iskanderani D, Nilsson M, Alstergren P, Hellén-Halme K. Dose distributions in adult

- and child head phantoms for panoramic and cone beam computed tomography imaging of the temporomandibular joint. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol.* 2020;130(2):200–8.
23. Muñoz-Guerra MF, Rodríguez-Campo FJ, Zylberberg I, Díaz Reverand S, Brabyn PJ, Fernández-Domínguez M. Influencia de la edad en los hallazgos y el resultado del tratamiento artroscópico de la disfunción temporomandibular. Un estudio basado en 162 casos. *Rev Española Cirugía Oral y Maxilofac.* 2018;40(4):153–62.
 24. Ramirez M, Rodriguez D, Farias K, Urgilés C. Tomografía Cone-Beam como herramienta diagnóstica en alteraciones de la articulación temporomandibular. 2018;2(1):37–44.
 25. Barghan S, Tetradis S, Mallya S. Application of cone beam computed tomography for assessment of the temporomandibular joints. *Aust Dent J.* 2012;57:109–18.
 26. Marques A, Perrella A, Arita E, Pereira M, Cavalcanti M. Assessment of simulated mandibular condyle bone lesions by cone beam computed tomography. *Braz Oral Res.* 2010;24(4):467–74.
 27. Briner A. Tomografía computada cone beam en articulación témporo mandibular (ATM). *Rev Med Clín Condes.* 2014;25(5):843–849.
 28. Tolentino E, Amoroso-silva PA, Alcalde MP, Yamashita F, Vessoni C, Iwaki V. Comparison of limited- and large-volume cone-beam computed tomography using a small voxel size for detecting isthmuses in mandibular molars. *Imaging Sci Dent.* 2021;(51):27–34.
 29. Flaiban E, Alonso M, Freitas C, Torres F, Lipiec-Ximenes M, Costa A. Incidental findings in patients evaluated with cone beam computed tomography for orthodontic treatment. *RGO.* 2017;65(2):134–138.
 30. Patel A, Tee B, Fields H, Jones E, Chaudhry J, Sun Z. Evaluation of cone-beam computed tomography in the diagnosis of simulated small osseous defects in the mandibular condyle. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2014;145(2):143–56.
 31. Caruso S, Storti E, Nota A, Ehsani S, Gatto R. Temporomandibular Joint Anatomy Assessed by CBCT Images. *Biomed Res. Int.* 2017;2017:2916953.
 32. Katakami K, Shimoda S, Kobayashi K, Kawasaki K. Histological investigation of osseous changes of mandibular condyles with backscattered electron images.

- Dentomaxillofacial Radiol. 2008;37(6):330–9.
33. Ribeiro E, Lalue-sanches M, Alonso L, Smith R. Shape and Symmetry of Human Condyle and Mandibular Fossa Shape and Symmetry of Human Condyle and Mandibular Fossa. *Int J Odontostomat.* 2015;9(1):65–72.
 34. Matsumoto K, Kameoka S, Amemiya T. Discrepancy of coronal morphology between mandibular condyle and fossa is related to pathogenesis of anterior disk displacement of the temporomandibular joint. *Oral Surgery, Oral Med Oral Pathol Oral Radiol.* 2020;116(5):626–32.
 35. Zhang YL, Song JL, Xu XC, Zheng LL, Wang QY, Fan YB. Morphologic analysis of the temporomandibular joint between patients with facial asymmetry and asymptomatic subjects by 2D and 3D evaluation: A preliminary study. *Med (United States).* 2016;95(13):e3052.
 36. Zhang Y, Xu X, Liu Z. Comparison of Morphologic Parameters of Temporomandibular Joint for Asymptomatic Subjects Using the Two-Dimensional and Three-Dimensional Measuring Methods. *J Healthc Eng.* 2017;2017:1–8.
 37. Imanimoghaddam M, Madani AS, Mahdavi P, Bagherpour A, Darijani M, Ebrahimnejad H. Evaluation of condylar positions in patients with temporomandibular disorders: A cone-beam computed tomographic study. *Imaging Sci Dent.* 2016;46(2):127–31.
 38. Palombella AS, Wilson TD, Fernandes ACS, Galil KA. Three-Dimensional Micro CT Derived Morphology of the Condylus mandibulae in Older Adults: Implications for Clinical Dentistry. *Int J Morphol.* 2019;37(3):787–91.
 39. Ishwarkumar S, Pillay P, Degama BZ, Satyapal KS. An Osteometric Evaluation of the Mandibular Condyle in a Black KwaZulu-Natal Population Una Evaluación Osteométrica del Cóndilo Mandibular en una Población Negra KwaZulu-Natal. *Interational J Morphol.* 2016;34(3):848–53.
 40. Endo M, Terajima M, Goto TK, Tokumori K, Takahashi I. Three-dimensional analysis of the temporomandibular joint and fossa-condyle relationship. *Orthodontics (Chic).* 2011;12(3):210–21.