



Facultad de Ciencias de la Salud

Especialidad Ortodoncia

Tema:

Prevalencia de las alteraciones condilares y su relación con asimetrías y variables morfométricas mandibulares, mediante el uso de tomografía computarizada en población ecuatoriana

Tesis para la obtención del título de

“Especialista en Ortodoncia”

Presentado por:

Iván José Rojas Belandria

Tutora:

Dra. Daysi Galarza

Quito, marzo de 2026

Resumen

La asimetría mandibular se asocia a diferencias morfométricas y posiblemente a la presencia de alteraciones condilares, detectables empleando el uso de tomografía computarizada de haz cónico (CBCT), por tal motivo la presente investigación tuvo como objetivo determinar la prevalencia de alteraciones condilares y su relación con la asimetría mandibular mediante el uso de tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) en una muestra de población ecuatoriana. Se realizó un estudio cuantitativo, no experimental, transversal, correlacional, donde se analizaron 208 articulaciones temporomandibulares correspondientes a 104 sujetos, distribuidos en 64 mujeres y 40 hombres, con edades comprendidas entre 18-75 años. Mediante el uso del software Nemo Studio, se aplicó un protocolo estandarizado para identificar alteraciones condilares del tipo: aplanamiento, osteofitos, esclerosis, pseudoquistes y erosión, además de cuantificar la asimetría mandibular. Los datos se analizaron mediante el software estadístico SPSS, con pruebas de ANOVA, Chi-cuadrado y Odds Ratio (OR). Los resultados mostraron que el 82,7% de los pacientes presentaron algún tipo de alteración condilar, siendo el aplanamiento (75%) y los osteofitos (40,4%) los hallazgos más frecuentes, seguidos de la esclerosis (30.8%), pseudoquistes (16.3%) y erosión (12.5%). En cuanto a la asimetría mandibular, definida como desviación ≥ 2 mm, se observó en el 47,1% de los casos, con una ausencia de asimetrías del 52.9%, predominando el grado leve con un 36.5%, moderado 5.8% y severa presentando un 4.8%, con mayor frecuencia en pacientes con una edad media de 29.4 ± 11.0 años, no se observaron asociaciones estadísticamente significativas entre la edad y la presencia de asimetría mandibular ni con las alteraciones condilares, así como tampoco se identificaron diferencias significativas según el sexo. En conclusión, se puede afirmar que, aunque las alteraciones condilares son prevalentes en la población estudiada y se acompañan de variaciones morfométricas mandibulares, estas no mostraron una relación estadísticamente significativa

con la presencia de asimetría facial. Estos hallazgos sugieren que la asimetría responde a una etiología multifactorial que trasciende la morfología condilar aislada. Finalmente, se recomienda la realización de estudios, con muestras más amplias y diseños longitudinales, que permitan esclarecer con mayor precisión la relación entre la morfología condilar y las asimetrías faciales.

Palabras clave: Alteraciones condilares, asimetrías, prevalencia, ATM, ortodondia.

DECLARACIÓN DE ACEPTACIÓN DE NORMA ÉTICA Y DERECHOS

El presente documento se ciñe a las normas éticas y reglamentarias de la Universidad Hemisferios. Así, declaro que lo contenido en este ha sido redactado con entera sujeción al respeto de los derechos de autor, citando adecuadamente las fuentes. Por tal motivo, autorizo a la Biblioteca a que haga pública su disponibilidad para lectura dentro de la institución, a la vez que autorizo el uso comercial de mi obra a la Universidad Hemisferios, siempre y cuando se me reconozca el cuarenta por ciento (40%) de los beneficios económicos resultantes de esta explotación.

Además, me comprometo a hacer constar, por todos los medios de publicación, difusión y distribución, que mi obra fue producida en el ámbito académico de la Universidad de Los Hemisferios.

De comprobarse que no cumplí con las estipulaciones éticas, incurriendo en caso de plagio, me someto a las determinaciones que la propia Universidad plantee.

IVÁN JOSÉ ROJAS BELANDRIA

CI: 1760478725

Dedicatoria

A Dios y a la vida, por permitirme alcanzar cada una de las metas planteadas.

A mis padres, por ser siempre mi pilar de fortaleza, a mis hijos, por ser mi fuente constante de inspiración y motivación, a mi amada esposa, por su apoyo infinito y por enseñarme a creer siempre, a cada uno de los docentes, por sus valiosas enseñanzas y por compartir sus conocimientos con dedicación y compromiso, a la Universidad Hemisferios, por abrirme sus puertas y hacer posible la realización de un sueño profesional y a Ecuador, por recibir y brindar oportunidades a miles de migrantes que buscan un mejor futuro personal y profesional; gracias por permitirme encontrar aquí una nueva familia.

Índice

| | |
|--|----|
| Resumen | 2 |
| Declaración de aceptación de norma ética y derechos | 4 |
| Dedicatoria | 5 |
| Resumen | 9 |
| Abstract | 11 |
| Introducción | 13 |
| Marco Teórico | 17 |
| Metodología | 20 |
| Resultados | 26 |
| Discusión | 46 |
| Conclusiones | 54 |
| Referencias | 56 |

Índice de tablas

| | |
|---|----|
| Tabla 1. <i>Características de la muestra</i> | 26 |
| Tabla 2. <i>Prevalencia de la asimetría mandibular</i> | 26 |
| Tabla 3. <i>Distribución de la asimetría por categorías</i> | 27 |
| Tabla 4. <i>Edad de la muestra según presencia y grado de asimetría mandibular</i> | 27 |
| Tabla 5. <i>Edad según tipo de alteración condilar</i> | 28 |
| Tabla 6. <i>Prevalencia de alteraciones condilares</i> | 29 |
| Tabla 7. <i>Distribución de las alteraciones condilares por tipo</i> | 30 |
| Tabla 8. <i>Distribución de las alteraciones condilares según el lado afectado</i> | 31 |
| Tabla 9. <i>Asociación entre asimetría mandibular y alteraciones condilares</i> | 32 |
| Tabla 10. <i>Severidad de la asimetría mandibular y tipo de alteración condilar</i> | 33 |
| Tabla 11. <i>Dirección de la asimetría mandibular según el sentido de la desviación</i> | 34 |
| Tabla 12. <i>Dirección de la desviación por nivel de asimetría</i> | 34 |
| Tabla 13. <i>Dirección de la asimetría por tipo de alteración</i> | 35 |
| Tabla 14. <i>Severidad de la asimetría izquierda y alteraciones condilares</i> | 36 |
| Tabla 15. <i>Dirección de la desviación mandibular según el nivel de asimetría</i> | 36 |
| Tabla 16. <i>Dirección de la desviación mandibular y tipo de alteración condilar</i> | 37 |
| Tabla 17. <i>Longitud del cuerpo mandibular</i> | 38 |
| Tabla 18. <i>Altura condilar</i> | 39 |
| Tabla 19. <i>Altura del cuello condilar</i> | 40 |
| Tabla 20. <i>Altura de la rama mandibular</i> | 41 |
| Tabla 21. <i>Ángulo goniaco</i> | 42 |
| Tabla 22. <i>Dirección de la desviación mandibular y el lado con mayor dimensión vertical</i> .. | 43 |
| Tabla 23. <i>Distribución de la asimetría mandibular según el sexo</i> | 44 |
| Tabla 24. <i>Distribución de las alteraciones condilares según el sexo</i> | 45 |

Índice de Figuras

| | |
|---|----|
| Figura 1. <i>Linea de referencia vertical y horizontal</i> | 22 |
| Figura 2. <i>Longitud del cuerpo mandibular</i> | 23 |
| Figura 3. <i>Altura del cóndilo, altura del cuello, altura de la rama y ángulo goniaco</i> | 24 |

“Prevalencia de alteraciones condilares y su relación con asimetrías y variables morfométricas mandibulares, evaluadas mediante tomografía computarizada de haz cónico (Cone Beam) en población ecuatoriana”

Autor Iván José Rojas Belandria

ivjorb@gmail.com

Resumen

La asimetría mandibular se asocia a diferencias morfométricas y posiblemente a la presencia de alteraciones condilares, detectables empleando el uso de tomografía computarizada de haz cónico (CBCT), por tal motivo la presente investigación tuvo como objetivo determinar la prevalencia de alteraciones condilares y su relación con la asimetría mandibular mediante el uso de tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) en una muestra de población ecuatoriana. Se realizó un estudio cuantitativo, no experimental, transversal, correlacional, donde se analizaron 208 articulaciones temporomandibulares correspondientes a 104 sujetos, distribuidos en 64 mujeres y 40 hombres, con edades comprendidas entre 18-75 años. Mediante el uso del software Nemo Studio, se aplicó un protocolo estandarizado para identificar alteraciones condilares del tipo: aplanamiento, osteofitos, esclerosis, pseudoquistes y erosión, además de cuantificar la asimetría mandibular. Los datos se analizaron mediante el software estadístico SPSS, con pruebas de ANOVA, Chi-cuadrado y Odds Ratio (OR). Los resultados mostraron que el 82,7% de los pacientes presentaron algún tipo de alteración condilar, siendo el aplanamiento (75%) y los osteofitos (40,4%) los hallazgos más frecuentes, seguidos de la esclerosis (30.8%), pseudoquistes (16.3%) y erosión (12.5%). En cuanto a la asimetría mandibular, definida como desviación ≥ 2 mm, se observó en el 47,1% de los casos, con una ausencia de asimetrías del 52.9%, predominando el grado leve con un 36.5%, moderado 5.8% y severa presentando un 4.8%,

con mayor frecuencia en pacientes con una edad media de 29.4 ± 11.0 años, no se observaron asociaciones estadísticamente significativas entre la edad y la presencia de asimetría mandibular ni con las alteraciones condilares, así como tampoco se identificaron diferencias significativas según el sexo. En conclusión, se puede afirmar que, aunque las alteraciones condilares son prevalentes en la población estudiada y se acompañan de variaciones morfométricas mandibulares, estas no mostraron una relación estadísticamente significativa con la presencia de asimetría facial. Estos hallazgos sugieren que la asimetría responde a una etiología multifactorial que trasciende la morfología condilar aislada. Finalmente, se recomienda la realización de estudios, con muestras más amplias y diseños longitudinales, que permitan esclarecer con mayor precisión la relación entre la morfología condilar y las asimetrías faciales.

Palabras clave: Alteraciones condilares, asimetrías, prevalencia, ATM, ortodoncia.

Abstract

Mandibular asymmetry has been associated with morphometric differences and potentially with the presence of condylar alterations detectable through cone-beam computed tomography (CBCT). Therefore, the aim of this study was to determine the prevalence of condylar alterations and their relationship with mandibular asymmetry using cone-beam computed tomography (CBCT) in a sample of the Ecuadorian population. A quantitative, non-experimental, cross-sectional, and correlational study was conducted, in which 208 temporomandibular joints corresponding to 104 subjects were analyzed, including 64 females and 40 males, aged between 18 and 75 years. Using Nemo Studio software, a standardized protocol was applied to identify condylar alterations, including flattening, osteophytes, sclerosis, pseudocysts, and erosion, as well as to quantify mandibular asymmetry. Data were analyzed using SPSS statistical software, applying ANOVA, Chi-square, and Odds Ratio (OR) tests. The results showed that 82.7% of the patients presented at least one type of condylar alteration, with flattening (75%) and osteophytes (40.4%) being the most frequent findings, followed by sclerosis (30.8%), pseudocysts (16.3%), and erosion (12.5%). Mandibular asymmetry, defined as a deviation ≥ 2 mm, was observed in 47.1% of the cases, while 52.9% showed no asymmetry. The mild degree was the most prevalent (36.5%), followed by moderate (5.8%) and severe (4.8%) asymmetry. Asymmetric cases were more frequent in patients with a mean age of 29.4 ± 11.0 years. However, no statistically significant associations were observed between age and the presence of mandibular asymmetry or condylar alterations, nor were significant differences found according to sex. In conclusion, although condylar alterations were prevalent in the studied population and were accompanied by mandibular morphometric variations, no statistically significant association was found between condylar alterations and mandibular asymmetry. These findings suggest that mandibular asymmetry is influenced by a multifactorial etiology that extends beyond

isolated condylar morphology. Finally, further studies with larger samples and longitudinal designs are recommended to better clarify the relationship between condylar morphology and facial asymmetries.

Keywords: Condylar alterations, asymmetry, prevalence, temporomandibular joint, orthodontics.

Introducción

La estética facial constituye un determinante esencial en la interacción social y la comunicación interpersonal. En este contexto, la simetría facial bilateral desempeña un rol crítico en el atractivo percibido; si bien se aceptan ligeras asimetrías como una condición clínica normal, las asimetrías severas de las estructuras cráneo-faciales no suelen ser bien toleradas por los pacientes. Por tal motivo existe un incremento de la demanda de tratamientos ortodóncicos y quirúrgico-ortognáticos orientados a la corrección de tales desequilibrios. No obstante, más allá de la implicación estética, las asimetrías pueden manifestar alteraciones funcionales subyacentes, como disfunciones de la articulación temporomandibular (ATM). Por consiguiente, reunir información precisa sobre la anatomía de la ATM proporciona una comprensión más profunda en la morfología craneofacial. Además, se ha hipotetizado que la forma y el tamaño del cóndilo juegan un papel principal en la estabilidad a largo plazo de las terapias ortognáticas, debido a la correlación entre la morfología condilar y el desarrollo del músculo masetero. (Diwakar et al., 2023, pp. 1, 2).

Las imágenes en 2D sufren varias limitaciones causadas por la postura de la cabeza, la superposición de estructuras anatómicas, la magnificación y la distorsión. Por lo tanto, las imágenes bidimensionales no pueden proporcionar información adecuada sobre las características de la ATM. La introducción de técnicas de imagen en 3D, como la Tomografía Computarizada de Haz Cónico (CBCT), proporcionó una ayuda diagnóstica viable para evaluar con precisión las dimensiones del complejo craneofacial en los tres planos del espacio. (Diwakar et al., 2023, p. 2).

Las alteraciones morfológicas condilares son consecuencia de distintos factores, siendo uno de ellos la disminución vertical, que puede darse por desgaste dental. Este se presentaría en mayor gravedad como consecuencia de la presencia de interferencias o de una parafunción como es el bruxismo, que se caracteriza por el desgaste de la estructura dental

debido al apretamiento o movimiento mandibular excesivo y anormal (Cavero et al., 2021, p. 1).

Es importante mencionar que la asimetría facial comprende tanto la asimetría funcional mandibular como la asimetría morfológica craneofacial. La magnitud y dirección de la desviación mandibular en pacientes con asimetría facial pueden estimarse incorrectamente en presencia de una asimetría funcional, lo que puede llevar a errores en el diagnóstico y en la planificación del tratamiento, ya que pueden pasar desapercibidas ciertas discrepancias ocultas. Además, se ha planteado la posible relación entre las asimetrías morfológicas y funcionales en las articulaciones temporomandibulares (ATM), lo que sugiere que la asimetría facial podría ser un factor causal en el desarrollo de trastornos temporomandibulares (TTM). Considerando que la rehabilitación funcional de las ATM debe ser uno de los principales objetivos en los tratamientos ortodóncicos y ortognáticos, la evaluación funcional dinámica debe interpretarse en conjunto con el examen morfológico, especialmente en pacientes con asimetría facial que requieren cirugía ortognática (Lee et al., 2021, pp. 2, 3).

La articulación temporomandibular (ATM) es una estructura bilateral, sinovial y gínglimoartrodial, que tiene en común con otras articulaciones de este tipo, la conformación anatómica con dos superficies articulares (la fosa glenoidea del hueso temporal y el cóndilo mandibular), un disco articular, la cápsula articular, los ligamentos y el líquido sinovial. Una característica distintiva de esta articulación es que sus superficies articulares están cubiertas por fibrocartílago. La ATM es una articulación de demanda altamente funcional y por lo tanto es susceptible de presentar síntomas dolorosos de diferentes etiologías, incluyendo alteraciones musculares y capsulares, trastornos ligamentosos, patrones masticatorios alterados y cambios en la posición de los componentes óseos y del disco articular. (López et al., 2023, pp. 1, 2).

Según Zhang et al., 2016, los signos y síntomas de la disfunción de la articulación temporomandibular (ATM) se encuentran frecuentemente en pacientes con asimetría facial. Los estudios previos sobre la posición de la ATM se han limitado a radiografías bidimensionales (2D), tomografía computarizada (TC) o tomografía computarizada de haz cónico (CBCT), (Zhang et al., 2016, p. 1).

Los trastornos temporomandibulares suelen incluir varios signos y síntomas, como dolor en la ATM o en los músculos mandibulares, dolor en el movimiento mandibular, ruidos articulares y bloqueo o luxación de las articulaciones, así como restricción del movimiento mandibular. Otros signos clínicos relacionados con la patología de la ATM incluyen inestabilidad oclusal, asimetría facial vertical y desviación del mentón hacia el lado afectado (Pradhan et al., 2023, p. 126).

En pacientes con asimetría mandibular (AM), las estructuras craneofaciales, incluida la fosa glenoidea, el cóndilo y la mandíbula, difieren bilateralmente en tamaño y morfología. La mayoría de los estudios previos se han centrado solo en la asimetría del cóndilo y la mandíbula al considerar la asimetría craneofacial. Sin embargo, se ha reportado que la morfología de la fosa glenoidea se correlaciona con la morfología craneofacial, y la alteración en la inclinación de la eminencia articular tiene un efecto sobre los cambios de crecimiento en la morfología del cóndilo y la mandíbula (Tun Oo et al., 2022, p. 2).

Las asimetrías faciales y su posible relación con el estado del cóndilo mandibular representan un tema de gran interés en odontología, ortodoncia y cirugía maxilofacial. El cóndilo mandibular influye directamente en el crecimiento y la simetría facial, por lo que alteraciones en su estructura pueden generar desviaciones estéticas y funcionales (Min-Hee et al., 2018).

Este estudio busca aportar evidencia sobre dicha relación para mejorar el diagnóstico, el tratamiento y la prevención de complicaciones en pacientes con dimorfismos faciales, por lo cual se planteó como objetivo determinar la prevalencia de alteraciones condilares y analizar su relación con la asimetría mandibular y variables morfométricas mandibulares, evaluadas mediante tomografía CBCT. Para alcanzar este propósito, se plantearon objetivos específicos orientados a identificar los tipos de alteraciones condilares más comunes, evaluar la frecuencia de asimetrías mandibulares y las diferentes variables morfométricas mandibulares en dichos casos. Además, los resultados pueden servir como base para futuras investigaciones clínicas y favorecer la creación de protocolos más precisos para el análisis morfológico craneofacial.

Marco Teórico

Las alteraciones condilares o los trastornos de la articulación temporomandibular están frecuentemente asociados con cambios óseos degenerativos que involucran las estructuras óseas de la articulación temporomandibular (ATM), como el aplanamiento (un contorno óseo plano que se desvía de la forma convexa), la erosión (un área de disminución de la densidad del hueso cortical y el hueso subcortical adyacente), los osteofitos (crecimientos óseos marginales en el cóndilo), la esclerosis del hueso subcondral (un área de aumento de densidad del hueso cortical que se extiende hacia la médula ósea) y los pseudoquistes (área osteolítica bien circunscrita en el hueso subcortical adyacente sin destrucción cortical). El conocimiento sobre estos cambios óseos es fundamental para diagnosticar correctamente las disfunciones asociadas con la enfermedad y para una planificación de tratamiento adecuada (Dos Anjos Pontual et al., 2010, pp. 25,26).

Por otra parte, es importante hacer mención sobre la asimetría facial, la cual se puede definir como cualquier discrepancia en la forma y el tamaño de un lado de la cara en comparación con el lado opuesto. Esta discrepancia puede deberse a un crecimiento genético desequilibrado de las estructuras maxilofaciales, pero también a factores ambientales como: fracturas, tumores y alteración dimensional de los tejidos blandos. Los estudios han respaldado que la asimetría facial no solo afecta la oclusión dental y las dimensiones maxilomandibulares, sino que también puede afectar la morfología de la articulación temporomandibular (ATM) y la posición condilar en la fosa glenoidea. Además, estudios recientes han confirmado que la forma y dimensión condilar, así como la relación cóndilo-fosa, también están influenciadas por diversos rasgos faciales sagitales y verticales (Diwakar et al., 2023, pp. 1,2).

La asimetría facial es causada por el tamaño, la morfología y las distancias variables entre las estructuras craneofaciales derecha e izquierda. Una de las características importantes

a tener en cuenta es la articulación temporomandibular, que consiste en el cóndilo mandibular ubicado en el hueso mandibular y la fosa glenoidea, que reside en el hueso temporal (Seulgi et al., 2018, p. 2).

Los puntos anatómicos y líneas de referencia seleccionados para la realización del protocolo de evaluación de asimetrías mandibulares son fundamentales para garantizar la precisión diagnóstica. Entre los puntos anatómicos más relevantes se encuentran el nasion (N), definido como el punto de intersección de la sutura frontonasal en el plano medio frontal; la Espina Nasal Anterior (ENA), correspondiente a la porción anterior de la espina nasal; y el Mentón (Me), identificado como el punto más inferior de la sínfisis mandibular en la línea media (Guercio-Mónaco et al., 2019, p. 169).

Para una correcta aplicación del protocolo, las imágenes del cráneo se orientan según dos planos de referencia: el plano horizontal y el plano vertical, los cuales son visualizados en una vista frontal. Estos planos son representados por líneas de referencia que permiten establecer mediciones tanto lineales como angulares entre los distintos puntos anatómicos, facilitando así la identificación de desviaciones estructurales. La Línea de Referencia Vertical (LRV), ubicada en el plano coronal, conecta los puntos Nasion y Espina Nasal Anterior, sirviendo como eje principal para evaluar las relaciones simétricas o asimétricas en estructuras óseas mandibulares y maxilofaciales y la línea de referencia horizontal (LRH) en el plano coronal, perpendicular a la LRV, que une los puntos orbitales derecho e izquierdo (Guercio-Mónaco et al., 2019).

Como puntos de referencia para la evaluación de las diferentes variables morfométricas de las estructuras mandibulares se describen: Gonion posterior (Go Post), punto más posterior e inferior del ángulo mandibular, localizado en el vértice del ángulo formado por la intersección de las dos tangentes de los bordes posterior e inferior de la

mandíbula, cóndilo lateral (O1) punto más lateral de la cabeza del Cóndilo, gonion lateral (02) y punto (E), punto más profundo o inferior de la escotadura sigmoidea de la mandíbula en una vista sagital (Guercio-Mónaco et al., 2019, p. 169).

Metodología

Para la siguiente investigación se empleó un diseño de investigación de enfoque cuantitativo, ya que se basa en la recolección y análisis de datos medibles obtenidos a través de tomografías. Es de tipo no experimental, porque no se manipulan variables, sino que se observan y analizan tal como se presentan en los pacientes. La investigación es correlacional, dado que busca identificar si existe una relación entre la asimetría facial y las alteraciones en el cóndilo mandibular. Además, es de corte transversal, puesto que los datos fueron recolectados en un solo momento temporal, sin seguimiento longitudinal.

Para la realización de esta investigación, cuyo propósito fue evaluar la prevalencia de alteraciones condilares y su relación con las asimetrías faciales y variables morfométricas mandibulares en tomografías (CBCT) de una población ecuatoriana, se procedió a recopilar una muestra de 104 imágenes, equivalente a un total de 208 articulaciones temporomandibulares (ATM) derecha e izquierda, procedentes del banco de tomografías perteneciente a la Facultad de Odontología de la Universidad de Los Hemisferios, Quito-Ecuador. Lo que permitió analizar de manera retrospectiva la presencia de alteraciones óseas a nivel condilar y su posible relación con dichas asimetrías. El uso de este material clínico garantizó una fuente confiable y ética de datos, además de optimizar los recursos disponibles para el desarrollo del estudio, al tratarse de una investigación clasificada como sin riesgo fue evaluada y aprobada por el comité de ética correspondiente bajo el formulario Nro. CEUHE25-132, previo al análisis tomográfico, la investigación se llevó a cabo respetando los principios éticos de beneficencia, justicia y confidencialidad, garantizando el anonimato de la información.

Los criterios de inclusión para la recolección de la muestra se basó en tomografías (CBCT) de macizo facial completo en mordida habitual almacenadas en el banco de imágenes de La Universidad Hemisferios, tomografías de pacientes con evidencia de

alteraciones condilares unilaterales y bilaterales como: aplanamiento, erosión, osteofitos, esclerosis del hueso subcondral y pseudoquistes, pacientes mayores de 18 años, para garantizar el desarrollo completo del cóndilo mandibular, pacientes sin tratamiento ortodóncico ni quirúrgico previo, con un máximo de edad de 75 años.

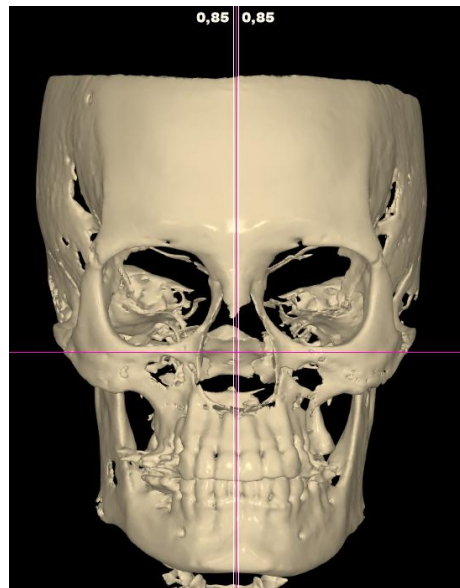
Se excluyeron del estudio aquellos pacientes cuyas imágenes tomográficas presentaban una calidad diagnóstica deficiente que impidiera una evaluación anatómica adecuada. Asimismo, se descartaron los casos con evidencia de tratamientos ortodóncicos o quirúrgicos previos que pudieran haber modificado la morfología craneofacial original. Finalmente, se excluyeron aquellos pacientes que presentaban signos clínicos o radiográficos de traumatismos faciales, ya que estas alteraciones podrían comprometer la evaluación precisa de la asimetría facial.

Una vez identificada la muestra correspondiente, se procedió a aplicar el protocolo descrito por Guercio-Mónaco et al. (2019), para determinar la presencia o no de asimetrías mandibulares, identificando la existencia de desviaciones del mentón y otras variables morfométricas mandibulares, tales como: longitud del cuerpo mandibular, altura condilar, altura del cuello condilar, altura de la rama mandibular y ángulo goniaco.

Para la determinación de asimetrías mandibulares se valoró la desviación del punto de referencia mentón (Me) con respecto a la línea vertical de referencia (LVR) desde una vista frontal del cráneo, se mide en milímetros y de manera perpendicular a la línea de referencia. Un valor igual o mayor a 2 mm será definido como presencia de asimetría y valores menores a 2 mm serán considerados como ausencia de asimetría. (Guercio-Mónaco et al., 2019)

Figura 1.

Línea de referencia vertical y horizontal



Fuente: Elaboración propia

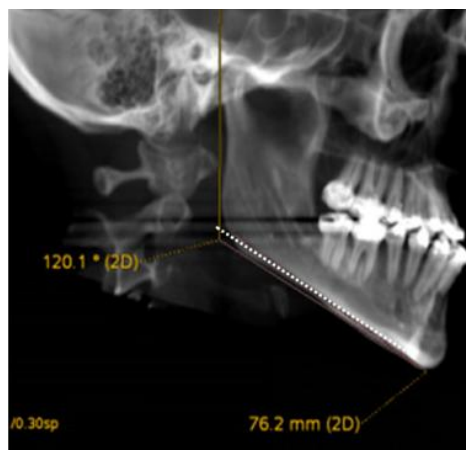
Se registra el lado de desviación del mentón tomando como referencia la LVR; puede ser derecho o izquierdo. Se asigna un valor positivo (+) cuando el mentón se encuentra desviado hacia la izquierda y un valor negativo (-) cuando el mentón se encuentra desviado hacia la derecha. La desviación del punto mentón de la LVR constituye el punto inicial para valorar la magnitud de la desviación. En tal sentido se considerará una asimetría leve cuando la desviación del mentón es mayor a 2 mm y menor a 4 mm, moderada una desviación entre 4 a 6 mm y severa una desviación igual o mayor a 6mm (Guercio-Mónaco et al., 2019, p. 171).

Para la medición de las variables morfométricas se tomó de forma independiente cada una de las estructuras anatómicas, en el lado derecho e izquierdo de la mandíbula. Posteriormente se calculó la diferencia entre ambos lados para identificar asimetrías estructurales, de igual manera que para la evaluación de asimetrías faciales se tomó como referencia el protocolo expuesto por (Guercio-Mónaco et al., 2019).

Las variables morfométricas analizadas en el presente estudio para la relación de la asimetría mandibular según su morfología fueron: La Longitud del cuerpo mandibular la cual está determinada por la distancia lineal, medida en milímetros entre el mentón y el punto más posterior del gonion (Guercio-Mónaco et al., 2019).

Figura 2.

Longitud del cuerpo mandibular



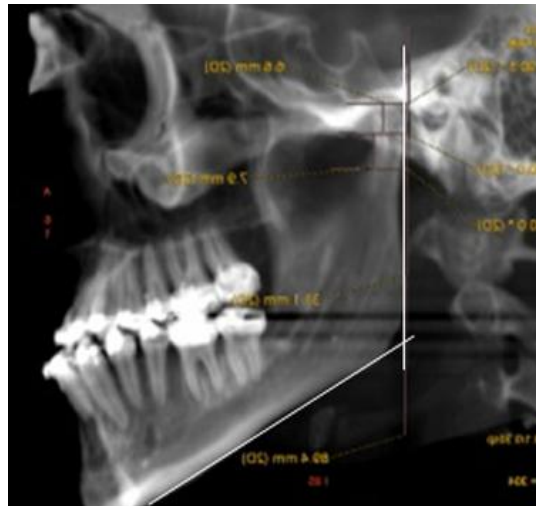
Fuente: (Guercio-Mónaco et al., 2019)

Altura condilar definida como la distancia en milímetros, medida en el plano sagital sobre la línea tangente al borde posterior de la rama, desde el punto más posterior del cóndilo mandibular (O1), hasta el punto donde intercepta una línea perpendicular a la tangente, que parte del punto más superior del cóndilo mandibular, de igual manera se describe la Altura del cuello, la cual se mide en milímetros en el plano sagital sobre la tangente del borde posterior de la rama mandibular, desde el punto más posterior del cóndilo mandibular (O1), hasta la proyección perpendicular del punto más profundo de la escotadura sigmoidea en una vista sagital (E), a la línea tangente, la altura de la rama mandibular que se realiza mediante una medición vertical en milímetros en el plano sagital, sobre una línea tangente al borde posterior de la rama mandibular, entre el punto más posterior del cóndilo mandibular (O1), hasta el punto más posterior e inferior de la rama mandibular (O2) y finalmente el ángulo

Goniaco, formado en el plano sagital entre la tangente al borde posterior de la rama mandibular y el plano mandibular (Guercio-Mónaco et al., 2019, p. 172).

Figura 3.

Altura del cóndilo, altura del cuello, altura de la rama y ángulo goniaco



Fuente: (Guercio-Mónaco et al., 2019)

Con el propósito de garantizar la fiabilidad y reproducibilidad de los datos, se llevó a cabo una calibración de los equipos radiológicos en coordinación con un especialista en radiología, durante esta sesión se verificaron y ajustaron los parámetros técnicos necesarios para la adquisición estandarizada de las tomografías. Posteriormente, las imágenes obtenidas fueron procesadas y analizadas mediante el software Nemo Studio S.L. 2023, que permitió la evaluación tridimensional de las estructuras de interés.

Posteriormente se procedió a determinar la presencia de alteraciones condilares del tipo: aplanamiento, erosión, osteofitos, esclerosis del hueso subcondral y pseudoquistes, presencia o no de asimetrías mandibulares a través del protocolo descrito anteriormente y la medición de las diferentes variables morfométricas mandibulares. Esto con el fin de

determinar las alteraciones condilares como factor asociado en pacientes con asimetrías faciales.

Los datos obtenidos en relación a la presencia de asimetrías mandibulares, de las mediciones morfométricas mandibulares y de la identificación de alteraciones condilares fueron organizados en una base de datos en Microsoft Excel y posteriormente analizados mediante el software estadístico IBM SPSS Statistics (25.0). Todas las mediciones morfométricas tridimensionales fueron realizadas por un único observador previamente calibrado, la fiabilidad intraobservador fue evaluada mediante el coeficiente de correlación intraclase (ICC). Para ello, se seleccionó aleatoriamente un subconjunto de 20 estudios tomográficos, en los cuales las mediciones morfométricas fueron repetidas con un intervalo de dos semanas, bajo las mismas condiciones de evaluación. Posteriormente se efectuó un análisis descriptivo de las variables cuantitativas expresadas como media y desviación estándar, así como las variables categóricas, presentadas en frecuencias y porcentajes. La comparación de las variables cuantitativas entre los diferentes grupos de estudio se efectuó mediante la prueba de ANOVA. La asociación entre las variables categóricas fue analizada mediante la prueba de Chi-cuadrado. Complementariamente, se estimó el Odds Ratio (OR) como medida de asociación, con el fin de cuantificar la magnitud de la relación entre la presencia de alteraciones condilares y la asimetría mandibular, el nivel de significancia estadística fue establecido en $p < 0.05$.

Resultados

La muestra estuvo conformada por 104 sujetos, de los cuales 64 (61.5%) fueron mujeres y 40 (38.4%) hombres. La edad promedio fue de 33.5 ± 13.7 años, con un rango entre 18 y 75 años, y una mediana de 32 años (RIC: 25–39,25).

Tabla 1.

Características de la muestra

| Variable | Categoría / Estadístico | Resultado |
|-----------------------------|--------------------------------|------------------|
| Tamaño de la muestra | N | 104 |
| Sexo | Femenino | 64 |
| Sexo | Masculino | 40 |
| Edad (años) | Media \pm DE | 33.5 ± 13.7 |
| Edad (años) | Rango | 18 – 75 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2.

Prevalencia de la asimetría mandibular

| Condición | Nro. | Porcentaje |
|---------------------------|-------------|-------------------|
| Asimetría ausente | 55 | 52,9% |
| Asimetría presente | 49 | 47,1% |
| Total | 104 | 100% |

Fuente: Elaboración propia

La asimetría mandibular, definida como desviación ≥ 2 mm, en la muestra estudiada fue del 47,1%, mientras que el 52,9% de los pacientes no presentó asimetría mandibular.

Tabla 3.

Distribución de la asimetría por categorías

| Categoría de asimetría | Nro. | Porcentaje |
|-------------------------------|-------------|-------------------|
| Ausencia | 55 | 52.9% |
| Leve | 38 | 36.5% |
| Moderada | 6 | 5.8% |
| Severa | 5 | 4.8% |

Fuente: Elaboración propia

Por su parte el 36,5% presentó asimetría leve y las categorías de asimetría moderada y severa representaron el 5,8% y el 4,8% de los casos, respectivamente.

Tabla 4.

Edad de la muestra según presencia y grado de asimetría mandibular

| Clasificación de la asimetría | n | Edad media \pm DE (años) |
|--------------------------------------|----------|--|
| Asimetría ausente | 55 | 37.1 \pm 14.9 |
| Asimetría leve | 38 | 29.4 \pm 11.0 |
| Asimetría moderada | 6 | 25.7 \pm 9.8 |
| Asimetría severa | 5 | 33.8 \pm 13.4 |
| Asimetría presente (total) | 49 | 29.4 \pm 11.0 |

Fuente: Elaboración propia

Al evaluar la edad en la muestra, no se observaron diferencias estadísticamente significativas al comparar pacientes con y sin asimetría mandibular, ni entre los distintos grados de asimetría ($p > 0,05$), estos resultados sugieren que la presencia y severidad de la asimetría mandibular no dependen exclusivamente del factor edad.

Tabla 5.

Edad según tipo de alteración condilar

| Tipo de alteración condilar | n | Edad media \pm DE (años) | p |
|------------------------------------|----------|--|----------|
| Aplanamiento | 78 | 34.4 \pm 14.4 | 0.271 |
| Erosión | 13 | 48.2 \pm 19.3 | 0.003 |
| Osteofitos | 42 | 34.4 \pm 15.3 | 0.863 |
| Esclerosis | 32 | 36.8 \pm 13.7 | 0.053 |
| Pseudoquistes | 17 | 34.9 \pm 10.4 | 0.285 |

Fuente: Elaboración propia

En lo referente a la presencia de alteraciones condilares de igual manera no se observaron diferencias estadísticamente significativas de la muestra según el tipo de alteración condilar, lo que indica que la presencia de los distintos tipos de alteraciones condilares tampoco depende exclusivamente del factor edad.

Tabla 6.*Prevalencia de alteraciones condilares*

| Condición | Nro. | Porcentaje |
|--|-------------|-------------------|
| Alteraciones condilares presentes | 86 | 82,7% |
| Alteraciones condilares ausentes | 18 | 17,3% |
| Total | 104 | 100% |

Fuente: Elaboración propia

En relación a las alteraciones condilares, La prevalencia de alteraciones condilares en la muestra estudiada fue del 82,7%, mientras que el 17,3% de los pacientes no presentó alteraciones condilares en el análisis tomográfico.

Tabla 7.*Distribución de las alteraciones condilares por tipo*

| Tipo de alteración | Nro. | % |
|---------------------------|-------------|----------|
| condilar | | |
| Aplanamiento | 78 | 75,0 |
| Osteofitos | 42 | 40,4 |
| Esclerosis | 32 | 30,8 |
| Pseudoquistes | 17 | 16,3 |
| Erosión | 13 | 12,5 |

Fuente: Elaboración propia

El aplanamiento condilar fue la alteración más frecuente, presente en el 75,0% de los pacientes, seguido de los osteofitos (40,4%) y la esclerosis (30,8%). Las alteraciones menos frecuentes fueron los pseudoquistes (16,3%) y la erosión (12,5%).

Tabla 8.*Distribución de las alteraciones condilares según el lado afectado*

| | Derecho n (%) | Izquierdo n (%) |
|----------------------|----------------------|------------------------|
| Aplanamiento | 64 (61,5) | 68 (65,4) |
| Erosión | 10 (9,6) | 9 (8,7) |
| Osteofitos | 31 (29,8) | 32 (30,8) |
| Esclerosis | 19 (18,3) | 23 (22,1) |
| Pseudoquistes | 13 (12,5) | 7 (6,7) |

Fuente: Elaboración propia

En cuanto a la lateralidad, el aplanamiento fue la alteración más frecuente en ambos lados, con una ligera mayor prevalencia en el cóndilo izquierdo (65,4%) en comparación con el cóndilo derecho (61,5%), las demás alteraciones mostraron una distribución relativamente similar entre ambos lados.

Tabla 9.*Asociación entre asimetría mandibular y alteraciones condilares*

| Asimetría mandibular | Alteraciones condilares presentes | Alteraciones condilares ausentes | Total |
|-----------------------------|--|---|--------------|
| Asimetría ausente | 43 (78.2%) | 12 (21.8%) | 55 |
| Asimetría presente | 43 (87.8%) | 6 (12.2%) | 49 |
| Total | 86 (82.7%) | 18 (17.3%) | 104 |

Fuente: Elaboración propia

Al evaluar la asociación entre la asimetría mandibular y la presencia de cambios degenerativos, se determinó que el 87,8% de los sujetos con asimetría mandibular exhibió alteraciones condilares, mientras que en el grupo sin asimetría el 78,2% presentó alteraciones condilares, lo que sugiere una mayor prevalencia de patología estructural condilar en individuos con asimetrías mandibulares, (OR = 2,0; IC 95%: 0,69–5,81); aun así, esta asociación no alcanzó significancia estadística ($p > 0,05$).

Tabla 10.*Severidad de la asimetría mandibular y tipo de alteración condilar*

| Tipo de alteración | Ausente n (%) | Leve n (%) | Moderada n (%) | Severa n (%) |
|---------------------------|----------------------|-------------------|-----------------------|---------------------|
| Aplanamiento | 38 (69,1) | 31 (81,6) | 4 (66,7) | 5 (100) |
| Osteofitos | 16 (29,1) | 22 (57,9) | 0 (0) | 4 (80,0) |
| Esclerosis | 17 (30,9) | 11 (28,9) | 1 (16,7) | 3 (60,0) |
| Pseudoquistes | 7 (12,7) | 8 (21,1) | 1 (16,7) | 1 (20,0) |
| Erosión | 9 (16,4) | 3 (7,9) | 0 (0) | 1 (20,0) |

Fuente: Elaboración propia

En relación con la severidad de la asimetría mandibular y tipo de alteración condilar, se debe considerar que un mismo paciente pudo presentar más de una alteración condilar. La presencia se consideró cuando la alteración estuvo presente en al menos un cóndilo. El análisis de tendencia mediante la prueba de chi-cuadrado mostró que únicamente los osteofitos presentaron una asociación estadísticamente significativa con la severidad de la asimetría mandibular ($\chi^2 = 15,08$; $p = 0,0017$). Las demás alteraciones no mostraron una tendencia significativa ($p > 0,05$).

Tabla 11.*Dirección de la asimetría mandibular según el sentido de la desviación*

| Dirección de la asimetría | n | % |
|--------------------------------------|----------|----------|
| Desviación hacia la izquierda | 72 | 69,2 |
| Desviación hacia la derecha | 32 | 30,8 |
| Sin desviación | 0 | 0,0 |
| Total | 104 | 100 |

Fuente: Elaboración propia

El análisis de la dirección de la asimetría mandibular evidenció un predominio de la desviación hacia la izquierda, presente en el 69,2% de las muestras, mientras que el 30,8% mostró desviación hacia la derecha. No se registraron casos sin desviación mandibular. En general, no hay diferencias estadísticamente significativas por dirección (todas $p > 0,05$).

Tabla 12.*Dirección de la desviación por nivel de asimetría*

| Dirección | Ausente | Leve | Moderada | Severa | Total |
|------------------|----------------|-------------|-----------------|---------------|--------------|
| Derecha | 26 | 6 | 0 | 0 | 32 |
| Izquierda | 29 | 32 | 6 | 5 | 72 |
| Total | 55 | 38 | 6 | 5 | 104 |

Fuente: Elaboración propia

La dirección de la desviación mandibular mostró una asociación estadísticamente significativa con el nivel de asimetría ($p = 0,001$). La desviación hacia la izquierda concentró

la totalidad de los casos de asimetría moderada y severa, mientras que la desviación hacia la derecha se presentó predominantemente en los niveles de ausencia y asimetría leve.

Tabla 13.

Dirección de la asimetría por tipo de alteración

| Alteración | Izquierda n (%) | Derecha n (%) | p (chi²) |
|----------------------|------------------------|----------------------|----------------------------|
| Aplanamiento | 53 (73,6) | 25 (78,1) | 0,806 |
| Erosión | 6 (8,3) | 7 (21,9) | 0,108 |
| Osteofitos | 30 (41,7) | 12 (37,5) | 0,855 |
| Esclerosis | 22 (30,6) | 10 (31,2) | 1,000 |
| Pseudoquistes | 12 (16,7) | 5 (15,6) | 1,000 |

Fuente: Elaboración propia

No se observaron diferencias estadísticamente significativas en la distribución de los distintos tipos de alteraciones condilares según la dirección de la desviación mandibular ($p > 0,05$). El aplanamiento condilar fue la alteración más frecuente en ambos sentidos de desviación, mientras que la alteración condilar del tipo erosión mostro una tendencia más alta en desviación a la derecha (21,9% vs 8,3%), no obstante, se debe mencionar que no representa significancia estadística ($p = 0,108$; $p > 0,05$).

Tabla 14.*Severidad de la asimetría izquierda y alteraciones condilares*

| Alteración condilar | Leve n (%) | Moderada/Severa n (%) | p (χ^2) |
|----------------------------|-------------------|------------------------------|--------------------------------|
| Aplanamiento | 23 (76,7) | 9 (90,0) | 0,648 |
| Osteofitos | 17 (56,7) | 4 (40,0) | 0,583 |
| Esclerosis | 7 (23,3) | 3 (30,0) | 1,000 |

Fuente: Elaboración propia

Dentro del grupo de pacientes con desviación mandibular hacia la izquierda, no se identificaron diferencias estadísticamente significativas en la frecuencia de las alteraciones condilares al comparar la asimetría leve con la asimetría moderada/severa ($p > 0,05$). El aplanamiento condilar se mantuvo como la alteración predominante en ambos grupos.

Tabla 15.*Dirección de la desviación mandibular según el nivel de asimetría*

| Dirección | Ausente | Leve | Moderada | Severa | Total |
|------------------|----------------|-------------|-----------------|---------------|--------------|
| Derecha | 26 | 6 | 0 | 0 | 32 |
| Izquierda | 29 | 32 | 6 | 5 | 72 |
| Total | 55 | 38 | 6 | 5 | 104 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 16.*Dirección de la desviación mandibular y tipo de alteración condilar*

| Alteración condilar | Izquierda n (%) | Derecha n (%) | p (χ^2) |
|----------------------------|------------------------|----------------------|--------------------------------|
| Aplanamiento | 53 (73,6) | 25 (78,1) | 0,806 |
| Erosión | 6 (8,3) | 7 (21,9) | 0,108 |
| Osteofitos | 30 (41,7) | 12 (37,5) | 0,855 |
| Esclerosis | 22 (30,6) | 10 (31,2) | 1,000 |
| Pseudoquistes | 12 (16,7) | 5 (15,6) | 1,000 |

Fuente: Elaboración propia

La dirección de la desviación mandibular estuvo asociada significativamente con el nivel de asimetría, evidenciando que los casos de mayor severidad se concentraron en el lado izquierdo. Sin embargo, ni la dirección de la desviación ni el incremento de la severidad dentro de un mismo sentido mostraron una relación estadísticamente significativa con el tipo específico de alteración condilar. Estos hallazgos sugieren que la asimetría mandibular condiciona el contexto biomecánico general pudiendo estar relacionado con la distribución de las cargas oclusales, dirección y magnitud de las fuerzas musculares, patrón de movimiento mandibular, relación entre las estructuras anatómicas, mientras que las alteraciones condilares responden a mecanismos adaptativos multifactoriales, tales como sobrecargas funcionales, asimetría esquelética, actividad muscular, edad, factores oclusales, capacidad de remodelación.

Tabla 17.*Longitud del cuerpo mandibular*

| Grado de asimetría | Derecha (mm) | Izquierda (mm) |
|---------------------------|---------------------|-----------------------|
| Ausente | 69,80 ± 5,74 | 71,49 ± 4,80 |
| Leve | 70,02 ± 6,38 | 73,75 ± 5,61 |
| Moderada | 67,21 ± 4,91 | 79,59 ± 17,88 |
| Severa | 69,91 ± 2,67 | 72,17 ± 6,97 |
| P | 0,64 | 0,64 |

Fuente: Elaboración propia

Respecto al análisis de las variables morfométricas en relación con el grado de asimetría mandibular, se determinó que la longitud del cuerpo mandibular no presento diferencias estadísticamente significativas ($p > 0,05$) entre los grupos evaluados.

Tabla 18.*Altura condilar*

| Grado de asimetría | Derecha (mm) | Izquierda (mm) |
|---------------------------|---------------------|-----------------------|
| Ausente | 9,33 ± 1,82 | 9,33 ± 1,83 |
| Leve | 8,82 ± 2,00 | 8,74 ± 2,11 |
| Moderada | 8,91 ± 2,33 | 9,64 ± 2,89 |
| Severa | 9,49 ± 5,04 | 9,22 ± 2,97 |
| P | 0,80 | 0,80 |

Fuente: Elaboración propia

De igual manera la altura condilar no mostró diferencias significativas entre los grados de asimetría mandibular, sin embargo, se pudo observar que la altura del cuello condilar mostró una disminución progresiva a medida que aumentó el grado de asimetría mandibular, con diferencias estadísticamente significativas entre los grupos ($p = 0,016$; $p < 0,05$).

Tabla 19.*Altura del cuello condilar*

| Grado de asimetría | Derecha (mm) | Izquierda (mm) |
|---------------------------|---------------------|-----------------------|
| Ausente | 9,92 ± 2,69 | 9,63 ± 2,59 |
| Leve | 9,32 ± 2,86 | 8,79 ± 2,49 |
| Moderada | 7,86 ± 1,79 | 7,44 ± 2,14 |
| Severa | 6,18 ± 1,18 | 6,36 ± 1,29 |
| p | 0,016 | 0,016 |

Fuente: Elaboración propia

La altura del cuello condilar mostró una disminución progresiva a medida que aumentó el grado de asimetría mandibular, con diferencias estadísticamente significativas entre los grupos ($p = 0,016$).

Tabla 20.*Altura de la rama mandibular*

| Grado de asimetría | Derecha (mm) | Izquierda (mm) |
|---------------------------|---------------------|-----------------------|
| Ausente | 44,36 ± 6,12 | 43,81 ± 6,03 |
| Leve | 42,96 ± 5,51 | 42,03 ± 5,24 |
| Moderada | 40,61 ± 5,87 | 39,92 ± 6,22 |
| Severa | 38,12 ± 4,18 | 37,48 ± 4,36 |
| P | 0,016 | 0,016 |

Fuente: Elaboración propia

Por otra parte, se pudo observar en la altura de la rama mandibular una reducción significativa conforme aumentó la severidad de la asimetría ($p = 0,016$), lo que sugiere un componente estructural asociado a la magnitud de la asimetría.

Tabla 21.*Ángulo goniaco*

| Grado de asimetría | Ángulo goniaco derecho (Media ± DE) | Ángulo goniaco izquierdo (Media ± DE) |
|-------------------------------|--|--|
| Ausente | 120,73 ± 7,45 | 120,19 ± 7,17 |
| Leve | 120,37 ± 5,70 | 121,34 ± 5,38 |
| Moderada | 119,03 ± 6,73 | 122,10 ± 7,14 |
| Severa | 118,16 ± 8,55 | 120,02 ± 5,12 |

Fuente: Elaboración propia

El ángulo goniaco no presentó diferencias estadísticamente significativas entre los distintos grados de asimetría mandibular ($p > 0,05$) para ninguno de los lados. Esto sugiere que, en esta muestra, el ángulo goniaco no varía de forma consistente con la severidad de la asimetría, a diferencia de variables verticales como la altura de la rama y la altura del cuello condilar, que sí mostraron asociación.

Tabla 22.*Dirección de la desviación mandibular y el lado con mayor dimensión vertical*

| Estructura evaluada | Dirección de la desviación n | Concordante n (%) |
|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| Altura de la rama mandibular | Izquierda | 72 44 (61,1 %) |
| | Derecha | 32 13 (40,6 %) |
| | Total | 104 57 (54,8 %) |
| Altura del cuello condilar | Izquierda | 72 33 (45,8 %) |
| | Derecha | 32 14 (43,8 %) |
| | Total | 104 47 (45,2 %) |

Fuente: Elaboración propia

Respecto con la concordancia entre la dirección de la desviación mandibular y el lado con mayor dimensión vertical, se estableció un criterio de coincidencia cuando el lado de la desviación presentó una dimensión vertical superior al lado contralateral. Dicho análisis entre la dirección de la desviación mandibular y el lado con mayor dimensión vertical evidenció que las desviaciones hacia la izquierda se asociaron con mayor frecuencia a una mayor altura de la rama mandibular del mismo lado (61,1%), en comparación con las desviaciones hacia la derecha (40,6%). En contraste, la concordancia entre la dirección de la desviación y la altura del cuello condilar fue menor y similar en ambos sentidos. Estos resultados sugieren que la adaptación estructural vertical asociada a la asimetría mandibular se expresa principalmente a nivel de la rama mandibular y tiende a concordar con la dirección de la desviación, especialmente en los casos hacia la izquierda.

Tabla 23.*Distribución de la asimetría mandibular según el sexo*

| Sexo | Asimetría ausente | Asimetría leve | Asimetría moderada | Asimetría severa | Total |
|------------------|------------------------------|---------------------------|-------------------------------|-----------------------------|--------------|
| Femenino | 39 | 20 | 3 | 2 | 64 |
| Masculino | 16 | 18 | 3 | 3 | 40 |
| Total | 55 | 38 | 6 | 5 | 104 |

Fuente: Elaboración propia

En cuanto a la distribución de la asimetría mandibular según el sexo, se pudo observar que tanto en hombres como en mujeres predominaron los casos de asimetría ausente y leve, los grados moderado y severo se presentaron con baja frecuencia en ambos sexos sin evidenciar un patrón de predominio claro asociado al sexo, sugiriendo que la presencia y severidad de la mandibular no depende del sexo en la muestra estudiada.

Tabla 24.*Distribución de las alteraciones condilares según el sexo*

| Tipo de alteración condilar | Sexo | n | % | p (χ^2) |
|------------------------------------|-------------|----------|----------|--------------------------------|
| Aplanamiento | Femenino | 51 | 79.7 | 0.245 |
| Aplanamiento | Masculino | 27 | 67.5 | 0.245 |
| Erosión | Femenino | 9 | 14.1 | 0.761 |
| Erosión | Masculino | 4 | 10.0 | 0.761 |
| Osteofitos | Femenino | 26 | 40.6 | 1.000 |
| Osteofitos | Masculino | 16 | 40.0 | 1.000 |
| Esclerosis | Femenino | 20 | 31.2 | 1.000 |
| Esclerosis | Masculino | 12 | 30.0 | 1.000 |
| Pseudoquistes | Femenino | 14 | 21.9 | 0.098 |
| Pseudoquistes | Masculino | 3 | 7.5 | 0.098 |

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, al evaluar la presencia de cada una de las alteraciones condilares y estudiar su relación, de igual modo, tampoco se observaron asociaciones estadísticamente significativas, evidenciando estos resultados que no existe un predominio claro de las alteraciones condilares según el sexo de la muestra.

Discusión

Los hallazgos de este estudio muestran que las alteraciones condilares más frecuentes fueron el aplanamiento y la esclerosis, seguidas de erosión y osteofitos, lo cual coincide con lo descrito por Dos Anjos Pontual et al. (2010), quienes reportaron que los cambios degenerativos del cóndilo, especialmente el aplanamiento, son hallazgos comunes en estudios con CBCT, y reflejan adaptaciones funcionales del hueso frente a cargas articulares excesivas. De manera similar, Cavero et al. (2021), encontraron una alta prevalencia de alteraciones morfológicas condilares, sugiriendo que estas modificaciones pueden estar relacionadas con factores oclusales y desgaste dentario, lo cual respalda la asociación encontrada en la presente investigación entre las irregularidades condilares y la desviación mandibular.

En relación con la asimetría mandibular, los resultados de este estudio evidenciaron que la mayoría de los casos correspondieron a desviaciones leves y moderadas. Esto se corresponde con lo descrito por Seulgi et al. (2018), quienes observaron que las diferencias en el tamaño y forma del cóndilo están estrechamente relacionadas con grados variables de asimetría facial. Asimismo, Zhang et al. (2016) confirmaron que los pacientes asimétricos presentan características morfológicas condilares distintas respecto a sujetos simétricos, lo que refuerza la hipótesis de que los cambios en la forma condilar pueden influir en la manifestación clínica de la asimetría.

Respecto a la posición y características tridimensionales del cóndilo, los resultados coinciden con los reportados por López et al. (2023), quienes demostraron que los pacientes con asimetría facial muestran alteraciones en la localización condilar y en los patrones de movimiento mandibular, lo que respalda nuestra observación de una asociación funcional entre las alteraciones articulares y el desbalance esquelético. Estos hallazgos también guardan relación con lo señalado por Lee et al. (2021), quienes mediante técnicas automatizadas

evidenciaron la correspondencia entre la morfología condilar y la actividad mandibular en sujetos con asimetría.

Por otro lado, el análisis de datos en esta investigación, revela que la presencia de alteraciones condilares no se distribuye de manera uniforme en la población, lo cual puede relacionarse con el patrón de crecimiento. Diwakar et al. (2023) destacan que las características del cóndilo y la asimetría facial varían según los tipos de crecimiento vertical, lo que coincide con la necesidad de considerar factores esqueléticos adicionales en la interpretación clínica de nuestros resultados.

Los resultados del presente estudio pueden compararse con los hallazgos de Shetty et al. (2022), quienes evaluaron la asimetría volumétrica de los cóndilos mandibulares mediante CBCT y reportaron que dicha asimetría aumenta con la edad y con la pérdida del soporte dentario, mientras que el sexo no mostró una influencia significativa. En contraste, en la presente investigación no se observaron asociaciones estadísticamente significativas entre la edad y la presencia o severidad de la asimetría mandibular, ni entre la edad y los distintos tipos de alteraciones condilares. Esta discrepancia puede explicarse por las diferencias metodológicas entre ambos estudios, ya que Shetty et al. (2022), analizaron volúmenes condilares absolutos, mientras que el presente trabajo evaluó la asimetría mandibular clínica, morfométrica y estructural, así como alteraciones condilares morfológicas, lo que sugiere que la edad podría influir principalmente en cambios volumétricos progresivos del cóndilo, sin traducirse necesariamente en una mayor expresión clínica de la asimetría.

Asimismo, la ausencia de asociación entre el sexo y la asimetría mandibular o las alteraciones condilares en este estudio coincide con lo reportado por Shetty et al. (2022), reforzando la idea de que las diferencias sexuales afectan el tamaño óseo absoluto, pero no la magnitud de la asimetría. En conjunto, ambos estudios respaldan el concepto de que la

asimetría mandibular y las alteraciones condilares responden a mecanismos adaptativos multifactoriales, en los que factores como la carga funcional y el contexto estructural desempeñan un papel más relevante que las variables demográficas aisladas (Shetty et al., 2022, p. 803).

Al confrontar los hallazgos del presente estudio con los resultados reportados por Yuasa et al. (2022), donde evaluaron mediante CBCT las diferencias morfométricas del cóndilo mandibular entre el lado desviado y no desviado en pacientes con asimetría mandibular, encontraron diferencias estadísticamente significativas en la altura y longitud condilar, con un cóndilo de menor tamaño en el lado desviado, particularmente en relación con el patrón esquelético anteroposterior. Siendo estos resultados similares con los de la presente investigación, donde se evidenció una asimetría estructural real entre lados, especialmente a nivel de la altura del cuello condilar y de la rama mandibular, respaldando que la asimetría clínica se vincula a adaptaciones morfométricas verticales.

Los resultados del presente estudio discrepan con los resultados obtenidos por Yuasa et al. (2022), donde se reportaron diferencias estadísticamente significativas en las dimensiones condilares entre el lado desviado y el no desviado en pacientes con asimetría mandibular evaluados con CBCT sugiriendo que la asimetría mandibular se acompaña de variaciones morfológicas condilares, discrepando con los resultados de la presente investigación donde no se evidenció una asociación estadísticamente significativa entre la presencia de alteraciones condilares y la asimetría mandibular, atribuyéndose esta diferencia a posibles variaciones metodológicas.

Al comparar los resultados de esta investigación donde se pudo observar una elevada frecuencia de alteraciones condilares, compatibles con remodelación adaptativa, sin asociación directa con entre la severidad de la asimetría mandibular y un tipo específico de

alteración condilar con los reportados por Mendoza et al. (2018), quienes analizaron mediante CBCT las asimetrías mandibulares lineales y volumétricas en pacientes adultos con diferentes clases esqueléticas y patrones verticales, reportando una alta prevalencia de asimetrías condilares y de rama, aun en ausencia de diferencias significativas entre los lados derecho e izquierdo, y señalando que dichas asimetrías evidencian procesos adaptativos más que alteraciones patológicas. De igual manera se presentó una similitud de resultados en ambos estudios en cuanto a la relación entre el sexo y la presencia de asimetría mandibular o alteraciones condilares sin reportar asociaciones significativas.

Al evaluar el estudio realizado por Alhazmi (2023), quien evaluó mediante CBCT la asimetría mandibular en individuos adultos con diferentes maloclusiones esqueléticas y patrones verticales, donde se encontraron diferencias significativas entre los lados derecho e izquierdo en la altura condilar, altura de la rama y volumen condilar, se confirmó la presencia de una asimetría estructural real aun dentro del mismo individuo, concordando con los hallazgos del presente estudio, donde se evidenció que la asimetría mandibular clínica se acompaña de diferencias morfométricas verticales entre lados, particularmente a nivel del cuello condilar y de la rama mandibular. Del mismo modo, la limitada influencia del sexo descrita por Alhazmi (2023), coincide con los resultados de esta investigación, en la que no se evidenció un predominio sexual claro en la presencia de asimetría mandibular ni de alteraciones condilares. Por lo tanto, ambos estudios respaldan la interpretación de la asimetría mandibular como un fenómeno multifactorial, en el que las dimensiones verticales y la adaptación biomecánica desempeñan un papel central, resaltando la importancia del CBCT para una evaluación precisa y tridimensional. (Alhazmi, 2023, p. 68).

Sobre la base de estos resultados, al comparar los hallazgos del presente estudio con los obtenidos por Suntornchatchaweach et al. (2020), quienes sugieren una asociación entre la severidad de la asimetría mandibular y el grado de desarreglo interno de la articulación

temporomandibular, en el presente estudio aunque se evidenció una alta prevalencia de alteraciones condilares y una asimetría estructural real entre lados, no se observó una asociación directa entre la severidad de la asimetría mandibular y un tipo específico de alteración condilar, lo que podría explicarse por diferencias metodológicas, ya que Suntornchatchaweach et al. (2020), evaluaron la posición y reducción del disco mediante imagen de resonancia magnética, mientras que esta investigación analizó alteraciones morfológicas óseas condilares mediante CBCT. Estas diferencias sugieren que la desviación mandibular puede estar más estrechamente relacionada con alteraciones funcionales del disco articular que con cambios óseos degenerativos visibles, reforzando la interpretación de que la asimetría mandibular constituye un fenómeno multifactorial y adaptativo, en el que los cambios morfométricos y las alteraciones condilares no siempre progresan de manera paralela (Suntornchatchaweach et al., 2020, pp. 159, 160).

En este mismo orden de ideas, es importante mencionar los resultados de Fang et al. (2016), quienes demostraron que, a pesar de desviaciones marcadas del mentón, la mandíbula puede conservar una simetría aceptable del contorno óseo, especialmente en el cuerpo mandibular. En relación con estos planteamientos, en la presente investigación se observó que la asimetría mandibular clínica se asocia principalmente a diferencias morfométricas verticales entre lados, sin que ello implique necesariamente una alteración morfológica severa y generalizada de toda la estructura mandibular. Asimismo, Fang et al. (2016), resaltan que gran parte de la asimetría observada responde a fenómenos de desalineación y crecimiento diferencial posterior, más que a deformaciones estructurales extensas, lo cual es coincidente en ambas investigaciones, donde no se evidenció una relación directa entre la severidad de la asimetría mandibular y un tipo específico de alteración condilar. Ambos estudios refuerzan la interpretación de que la asimetría mandibular debe entenderse como un fenómeno adaptativo y heterogéneo, en el que las discrepancias estructurales se concentran en regiones específicas

y no comprometen de manera uniforme todo el contorno mandibular, subrayando la utilidad del CBCT para una evaluación tridimensional precisa y diferenciada. (Fang et al., 2016, p. 7).

Desde una perspectiva comparativa, los resultados del actual estudio guardan una estrecha relación con los planteamientos de Leung y Leung (2018), quienes demostraron que las discrepancias verticales son más pronunciadas en las regiones posteriores de la mandíbula, mientras que las asimetrías transversales y longitudinales se distribuyen de manera más localizada. De acuerdo con estos hallazgos, en la presente investigación se evidenció que la asimetría mandibular clínica se acompaña principalmente de diferencias morfométricas verticales entre lados, especialmente a nivel de la rama mandibular y del cuello condilar, lo que refuerza la noción de que la asimetría no se limita a una simple desviación del mentón. Por otra parte, mientras Leung y Leung (2018), identificaron múltiples predictores morfológicos de la desviación mentoniana mediante un análisis regional exhaustivo, en este estudio no se observó una correspondencia directa entre la severidad de la asimetría mandibular y un tipo específico de alteración condilar, lo que sugiere que las alteraciones óseas condilares y la manifestación clínica de la asimetría pueden evolucionar de forma parcialmente independiente.

Haciendo un enfoque comparativo, entre los hallazgos de la presente investigación y los resultados obtenidos por Min-Hee et al, (2018), donde se demostró mediante análisis tridimensional con CBCT que los individuos con asimetría facial presentan diferencias significativas entre los cóndilos derecho e izquierdo, particularmente en la longitud del cuello condilar y en los volúmenes del cuello y de la cabeza condilar, siendo estas dimensiones menores en el lado desviado. De manera similar, en la presente investigación se evidenció que la asimetría mandibular clínica se acompaña de asimetrías estructurales reales entre lados, principalmente en variables morfométricas verticales, lo que refuerza la interpretación de que la desviación mandibular no es únicamente un fenómeno posicional, sino el resultado

de adaptaciones óseas diferenciales. Aunque, a diferencia de Min-Hee et al. (2018), quienes identificaron una correlación directa entre la magnitud de la desviación del mentón y las diferencias morfométricas condilares, en este estudio no se observó una asociación específica entre la severidad de la asimetría mandibular y un tipo determinado de alteración condilar, lo que sugiere que los cambios morfológicos óseos condilares y la expresión clínica de la asimetría pueden seguir trayectorias adaptativas parcialmente independientes.

Por su parte Thiesen et al. (2019), analizaron mediante CBCT las asimetrías maxilomandibulares en adultos con distintas relaciones esqueléticas sagitales, observaron una coincidencia relevante en cuanto a que la desviación del mentón no constituye la única alteración morfológica presente en los pacientes asimétricos, sino que se acompaña de múltiples diferencias esqueléticas bilaterales, especialmente cuando la asimetría es moderada o severa. Siendo coincidente, en la presente investigación donde se evidenció que la asimetría mandibular clínica se asocia a diferencias morfométricas reales bilaterales, con un predominio de alteraciones en las dimensiones verticales, como la altura de la rama mandibular y del cuello condilar. Dentro de su investigación, Thiesen et al. (2019) también señalaron que, al comparar pacientes con igual grado de asimetría, las diferencias entre las distintas clases esqueléticas sagitales fueron limitadas, hallazgo que es congruente con nuestros resultados, en los que no se identificó una relación directa entre la severidad de la asimetría mandibular y un tipo específico de alteración condilar.

Desde una perspectiva metodológica avanzada, los resultados del presente estudio evidenciaron que la asimetría mandibular clínica se acompaña de diferencias morfométricas reales entre lados, predominantemente en variables verticales como la altura de la rama mandibular y del cuello condilar, lo que respalda la necesidad de analizar la asimetría de forma regional y no únicamente global, se puede encontrar similitud al ser estos resultados contrastados con los hallazgos de Manga et al. (2021), los cuales respaldan que la asimetría

mandibular no se distribuye de manera homogénea, sino que se concentra preferentemente en segmentos específicos, en particular en las regiones media y posterior de la mandíbula.

Finalmente, nuestros hallazgos se alinean con lo planteado por Pradhan et al. (2023), quienes demostraron que los pacientes con sintomatología articular presentan grados más marcados de asimetría facial en comparación con sujetos sin trastornos temporomandibulares, lo cual refuerza la idea de que las alteraciones estructurales del cóndilo tienen un impacto directo en la expresión clínica de la asimetría mandibular.

Es importante señalar algunas limitaciones del presente estudio. En primer lugar, al tratarse de un diseño transversal, no es posible establecer una relación causal ni determinar la progresión temporal de las alteraciones condilares o su evolución en relación con la asimetría mandibular. Asimismo, aunque la muestra incluyó un amplio rango etario, las alteraciones degenerativas, como los osteofitos y la esclerosis, tienden a presentarse con mayor frecuencia en adultos de mayor edad, lo que podría haber influido en la prevalencia global observada. No obstante, en el análisis estadístico no se evidenciaron asociaciones significativas entre la edad y la presencia de alteraciones condilares, lo que sugiere que este posible sesgo no fue determinante en los resultados. Por otra parte, la evaluación se realizó en una muestra proveniente de pacientes que acudieron para diagnóstico ortodóncico, lo cual podría limitar la generalización de los hallazgos a la población general. Finalmente, el análisis se centró en características estructurales evaluadas mediante CBCT, sin considerar variables funcionales o musculares que también podrían influir en la expresión de la asimetría mandibular.

Conclusiones

El presente estudio permitió determinar una alta prevalencia de alteraciones condilares en la población evaluada mediante tomografía computarizada de haz cónico, siendo el aplanamiento y los osteofitos los hallazgos más frecuentes, lo que confirma que las modificaciones morfológicas del cóndilo mandibular constituyen un hallazgo común incluso en ausencia de sintomatología clínica evidente. Asimismo, la asimetría mandibular, definida como una desviación mentoniana mayor o igual a 2 mm, se presentó en aproximadamente la mitad de la muestra, predominando los grados leve y moderado.

A pesar de la elevada frecuencia de alteraciones condilares observada, no se evidenció una asociación estadísticamente significativa entre la presencia de asimetría mandibular y las alteraciones condilares, ni entre la severidad de la asimetría y un tipo específico de alteración ósea condilar. Estos resultados sugieren que las alteraciones condilares identificadas mediante CBCT no constituyen necesariamente un factor determinante directo de la asimetría mandibular, sino que pueden representar procesos adaptativos multifactoriales relacionados con la carga funcional, el patrón de crecimiento y la remodelación ósea.

Por otro lado, el análisis morfométrico evidenció que la asimetría mandibular clínica se acompaña de diferencias estructurales reales entre los lados, particularmente en variables verticales como la altura de la rama mandibular y la altura del cuello condilar, las cuales mostraron una disminución progresiva conforme aumentó la severidad de la asimetría. Estos hallazgos respaldan la noción de que la asimetría mandibular se expresa principalmente a través de adaptaciones morfométricas verticales, más que por cambios degenerativos condilares específicos.

Adicionalmente, se observó que la dirección de la desviación mandibular se asoció significativamente con el nivel de asimetría, concentrándose los casos moderados y severos

en desviaciones hacia el lado izquierdo; sin embargo, dicha dirección no mostró una relación significativa con el tipo de alteración condilar presente. En cuanto a las variables demográficas, ni la edad ni el sexo mostraron asociaciones significativas con la presencia o severidad de la asimetría mandibular ni con las alteraciones condilares, lo que refuerza el carácter estructural y adaptativo de estos fenómenos.

En conjunto, los resultados del presente estudio indican que la asimetría mandibular y las alteraciones condilares deben interpretarse como manifestaciones de un contexto biomecánico complejo, en el que intervienen múltiples factores estructurales, funcionales y adaptativos, más que como expresiones lineales de patología articular. Estos hallazgos resaltan la importancia del uso de la tomografía computarizada de haz cónico como herramienta diagnóstica tridimensional para la evaluación integral de la morfología mandibular y condilar, y subrayan la necesidad de considerar la asimetría mandibular desde una perspectiva global en el diagnóstico ortodóncico y quirúrgico.

Finalmente, se recomienda la realización de estudios longitudinales y multicéntricos, que incorporen el análisis simultáneo de variables funcionales, oclusales y de tejidos blandos, con el fin de profundizar en los mecanismos etiológicos y adaptativos que subyacen a la asimetría mandibular y a las alteraciones condilares.

Referencias

- Alhazmi, N. (2023). Assessment of mandibular asymmetry in different skeletal malocclusions and vertical patterns in adult individuals: A cone-beam computed tomography study. *Journal of Orthodontic Science*, 11.
https://doi.org/10.4103/jos.jos_112_22
- Cavero, G., Aracelli, P., & Gutierrez, D. (2021). Asociación de la presencia de alteraciones morfológicas condilares de la articulación temporomandibular con los grados de facetas de desgaste dentario evaluados en tomografías. *Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC)*, 1-39.
<https://doi.org/https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/655432>
- Diwakar, R., Bucci, R., Kaushik, A., Bansal, A., Paolo, B., Kochhar, A., & Gianrico, S. (2023). Three-Dimensional Assessment of Temporomandibular Joint Morphology and Facial Asymmetry in Individuals with Different Vertical Skeletal Growth Patterns. *Int J Environ Res Public Health*, 20(1437), 1-12. <https://doi.org/10.3390/ijerph20021437>
- Dos Anjos Pontual, M., Freire J, S., Barbosa, J., Fraza, M., A dos Anjos Pontual, O., & Fonseca da Silveira M, M. (2010). Evaluation of bone changes in the temporomandibular joint using cone beam CT. *Dentomaxillofacial Radiology*, 1-6.
<https://doi.org/10.1259/dmfr/17815139>
- Fang, J., Tu, Y., Wong, T., Liu, J., Zhang, Y., Leong, I., & Chen, K. (2016). Evaluation of mandibular contour in patients with significant facial asymmetry. *Oral and maxillofacial surgery*, 45(7), 922-931. <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2016.02.008>
- Guercio-Mónaco, E., De Stefano, A., Hernández, A., Galluccio, G., Di Natale, R., & Peñuela, A. (2019). Protocolo tomográfico para la evaluación de la asimetría mandibular. Revisión de la literatura. *Odous Científica*, 20(2), 15.

- Ilknur, V., Tancan, U., Torun, O., Faruk, I., & Ucar, M. E. (2011). Mandibular asymmetry in unilateral and bilateral posterior crossbite patients using cone-beam computed tomography. *Angle Orthodontist*, 81(6), 966-974. <https://doi.org/10.2319/022011-122.1>
- Lee, W.-J., Park, K.-H., Yoon Goo, K., & Kim, S. J. (2021). Automated Real-Time Evaluation of Condylar Movement in Relation to Three-Dimensional Craniofacial and Temporomandibular Morphometry in Patients with Facial Asymmetry. *Sensors*, 21(8), 1-13. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/s21082591>
- Leung, M., & Leung, Y. (2018). Three-dimensional evaluation of mandibular asymmetry: a new classification and three dimensional cephalometric analysis. *Oral and Maxillofacial Surgery*, 47(8), 1043-1051. <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2018.03.021>
- López, D., Rios, V., Borrás, R., & Cárdenas, P. (2023). Positional Features of the Mandibular Condyle in Patients with Facial Asymmetry. *Diagnostics*, 13(1034), 12. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/diagnostics13061034>
- Manga, U., Hyung-Seog, Y. H., Kim, H., Jae, J. H., Yun-Hoa, J., & Sung-Hwan, C. (2021). Tomographic similarity scan with a computed modified absolute mandibular midsagittal plane for precise and objective localization of mandibular asymmetry. *Elsevier*, 134, 2-10. <https://doi.org/10.1016/j.compbimed.2021.104465>
- Mendoza, L. V., Bellot-Arcís, C., Montiel, J. M., García, V., Almerich-Silla, J. M., & Paredes, G. V. (2018). Linear and Volumetric Mandibular Asymmetries in Adult Patients With Different Skeletal Classes and Vertical Patterns: A Cone-Beam Computed Tomography Study. *Scientific Reports*, 1-10. <https://doi.org/https://doi.org/10.1038/s41598-018-30270-7>

- Min-Hee, O., Sung-Ja, K., & Jin-Hyoung, C. (2018). Comparison of the three-dimensional structures of mandibular condyles between adults with and without facial asymmetry: A retrospective study. *The Korean Association of Orthodontists*, 48(2), 73-80. <https://doi.org/10.4041/kjod.2018.48.2.73>
- Pradhan, A., Preeti, B., Shivani, S., Anil, K. C., Ankur, G., & Bhandari, R. (2023). Comparative analysis of craniofacial asymmetry in subjects with and without symptoms of temporomandibular joint disorders: a cross-sectional study. *J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg*, 49(3), 124-134. <https://doi.org/10.5125/jkaoms.2023.49.3.125>
- Rahime, B. N., Derya, G. C., & Tulin, A. (2016). Evaluation of facial hard and soft tissue asymmetry using cone-beam computed tomography. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 149(2), 225-237. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2015.07.038>
- Seulgi, H., Sang, M. S.-S., Ki, B. K., Tetsutaro, Y., Koutaro, M., Chooryung, J. C., & Yong-Il, K. (2018). Comparison of temporomandibular joint shape and size in patients with facial asymmetry. *Japanese Society for Oral and Maxillofacial Radiology and Springer Nature Singapore*, 35, 251-259. <https://doi.org/10.1007/s11282-018-0344-x>
- Shetty, S. R., Saad, A.-B., Sausan, A., Wael, T., Sangeetha, N., Kamis, G., Al-Rawi, N., Alsaegh, M., Madiyal, A., Balan, P., & Vinayak, K. (2022). Analysis of the Volumetric Asymmetry of the Mandibular Condyles Using CBCT. *International Dental Journal*, 72(6), 797-804. <https://doi.org/10.1016/j.identj.2022.06.019>
- Suntornchatchaweach, S., Hoshi, K., Okamura, K., Yoshiura, K., & Takahashi, I. (2020). Relationship between menton deviation and temporomandibular disc displacement in

adult patients. *Orthodontics Waves*, 79(4), 153-161.

<https://doi.org/https://doi.org/10.1080/13440241.2020.1843353>

Thiesen, G., Mota Freitas, M. P., Frazão Gribel, B., & Beom Kim, k. (2019). Comparison of maxillomandibular asymmetries in adult patients presenting different sagittal jaw relationships. *Dental Press Journal of Orthodontics*, 24(4), 54-62.

<https://doi.org/10.1590/2177-6709.24.4.054-062.oar>

Tun Oo, L., Miyamoto, J. J., Takada, J.-I., Eric Cheng, S.-W., Yoshizawaki, H., & Moriyama, K. (2022). Three-dimensional characteristics of temporomandibular joint morphology and condylar movement in patients with mandibular asymmetry.

Progress in Orthodontics, 1-12. <https://doi.org/10.1186/s40510-022-00445-0>

Yuasa, K., Otsuka, T., Suginochi, Y., Adel, M., Kim, Y., Hikita, Y., So, K., Hatanaka R., Koutaro, M., & Tetsutaro, Y. (2022). Condylar asymmetry in patients with mandibular asymmetry assessed by cone-beam computed tomography. *The Journal of the Kanagawa odontological society*, 57(1), 7.

Zhang, Y.-L., Jin-Lin, S., Xian-Chao, X., Lei-Lei, Z., Qing-Yuan, W., Yu-Bo, F., & Zhan, L. (2016). Morphologic Analysis of the Temporomandibular Joint Between Patients With Facial Asymmetry and Asymptomatic Subjects by 2D and 3D Evaluation.

Medicine, 95(13), 7. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000003052>