



Facultad de Ciencias de la Salud
Especialidad en Ortodoncia

Tema:

“Medición y análisis de la morfología condilar y espesor del techo de la fosa glenoidea mediante tomografías en pacientes con mordida cruzada unilateral posterior”

Tesis para la obtención del Título de:
“Especialista En Ortodoncia”

Presentado por:

María Daniela Oñate Armijos.

Tutor:

Esp. Pablo Andrés Díaz Espinoza.

Quito, febrero 2026

Resumen

El objetivo de este estudio fue evaluar y comparar la morfología condilar, la posición articular y el espesor del techo de la fosa glenoidea en pacientes con mordida cruzada posterior unilateral mediante tomografía computarizada de haz cónico (CBCT). Se realizó un estudio observacional, transversal, analítico y retrospectivo, utilizando una muestra de 80 tomografías CBCT de cabeza completa, divididas en un grupo experimental conformado por 40 tomografías con mordida cruzada posterior unilateral y un grupo control de 40 tomografías sin esta maloclusión.

Las imágenes tomográficas fueron analizadas en cortes multiplanares para medir parámetros anatómicos de la articulación temporomandibular, incluyendo espacios articulares anterior, superior y posterior, altura y diámetros condilares, profundidad de la fosa glenoidea y espesor mínimo del techo de la fosa glenoidea en planos sagital y coronal. Las mediciones fueron procesadas mediante análisis estadístico comparativo, considerando un nivel de significancia de $p < 0.05$.

Los resultados evidenciaron diferencias estadísticamente significativas entre el lado afectado y el lado no afectado en el grupo con mordida cruzada posterior unilateral. El lado afectado presentó una disminución del espacio articular anterior y superior, un aumento del espacio articular posterior, menor altura y diámetros condilares, así como una mayor profundidad de la fosa glenoidea, lo que sugiere una posición condilar más posterior y adaptaciones morfológicas. El espesor del techo de la fosa glenoidea presentó diferencias estadísticamente significativas entre el lado afectado y el no afectado en tomografías con mordida cruzada unilateral posterior. Al comparar el grupo experimental con el grupo control, se observaron

diferencias significativas únicamente en el plano sagital, mientras que en el plano coronal no se evidenciaron diferencias estadísticamente significativas.

En conclusión, la mordida cruzada posterior unilateral se asocia con alteraciones morfológicas y posicionales del complejo cóndilo–fosa glenoidea, principalmente a nivel condilar. En relación con el techo de la fosa glenoidea, se identificaron diferencias estadísticamente significativas en la comparación intragrupo y en el plano sagital, mientras que en el plano coronal no se observaron diferencias significativas, lo que sugiere la presencia de adaptaciones óseas localizadas y dependientes del plano, sin evidencia de modificaciones estructurales extensas. Estos hallazgos resaltan la importancia de identificar estas maloclusiones a edades tempranas y la necesidad de estudios futuros que permitan determinar el momento en el que se producen los cambios durante el desarrollo de la articulación temporomandibular.

Palabras clave: mordida cruzada posterior unilateral, articulación temporomandibular, cóndilo mandibular, fosa glenoidea, tomografía computarizada de haz cónico.

DECLARACIÓN DE ACEPTACIÓN DE NORMA ÉTICA Y DERECHOS

El presente documento se ajusta a las normas éticas y reglamentarias de la Universidad Hemisferios. Declaro que el contenido del siguiente trabajo ha sido redactado con entera sujeción al respeto de los derechos de autor, la bibliografía está descrita. Autorizo a la Biblioteca para que tenga la disponibilidad y pueda ser pública su lectura en la Universidad. De igual manera doy mi completa autorización al 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 utilización. 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 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.

María Daniela Oñate Armijos

C.I.: 1103788251

Dedicatoria

Dedico este logro a mi familia, por ser mi base, mi fuerza y mi motivación constante en cada etapa de mi vida.

A mi abuelita, por sus sabios consejos, por enseñarme con su ejemplo y por recordarme siempre el valor de la perseverancia y la humildad.

Y a mi novio, por su apoyo incondicional en esta etapa del posgrado, por acompañarme en este camino y regalarme una de las mayores alegrías; mi Marti que ha llenado mis días de amor y felicidad.

:)

Índice

Resumen.....	9
Abstract.....	11
Introducción	13
Marco Teórico.....	14
Metodología	25
Resultados.....	34
Discusión.....	39
Conclusión	42
Referencias.....	44

Índice de Figuras

Figura 1	17
Figura 2	22
Figura 3	28
Figura 4	29
Figura 5	30
Figura 6	31
Figura 7	31
Figura 8	32
Figura 9	33

Índice de Tablas

Tabla 1	34
Tabla 2	35
Tabla 3	36
Tabla 4	36
Tabla 5	37
Tabla 6	38

Medición y análisis de la morfología condilar y espesor del techo de la fosa glenoidea mediante tomografías en pacientes con mordida cruzada unilateral posterior.

María Daniela Oñate Armijos

Universidad Hemisferios

mdonateaa@estudiantes.uhemisferios.edu.ec

Resumen

El objetivo de este estudio fue evaluar y comparar la morfología condilar, la posición articular y el espesor del techo de la fosa glenoidea en pacientes con mordida cruzada posterior unilateral mediante tomografía computarizada de haz cónico (CBCT). Se realizó un estudio observacional, transversal, analítico y retrospectivo, utilizando una muestra de 80 tomografías CBCT de cabeza completa, divididas en un grupo experimental conformado por 40 tomografías con mordida cruzada posterior unilateral y un grupo control de 40 tomografías sin esta maloclusión.

Las imágenes tomográficas fueron analizadas en cortes multiplanares para medir parámetros anatómicos de la articulación temporomandibular, incluyendo espacios articulares anterior, superior y posterior, altura y diámetros condilares, profundidad de la fosa glenoidea y espesor mínimo del techo de la fosa glenoidea en planos sagital y coronal. Las mediciones fueron procesadas mediante análisis estadístico comparativo, considerando un nivel de significancia de $p < 0.05$.

Los resultados evidenciaron diferencias estadísticamente significativas entre el lado afectado y el lado no afectado en el grupo con mordida cruzada posterior unilateral. El lado afectado presentó una disminución del espacio articular anterior y superior, un aumento del

espacio articular posterior, menor altura y diámetros condilares, así como una mayor profundidad de la fosa glenoidea, lo que sugiere una posición condilar más posterior y adaptaciones morfológicas. El espesor del techo de la fosa glenoidea presentó diferencias estadísticamente significativas entre el lado afectado y el no afectado en tomografías con mordida cruzada unilateral posterior. Al comparar el grupo experimental con el grupo control, se observaron diferencias significativas únicamente en el plano sagital, mientras que en el plano coronal no se evidenciaron diferencias estadísticamente significativas.

En conclusión, la mordida cruzada posterior unilateral se asocia con alteraciones morfológicas y posicionales del complejo cóndilo–fosa glenoidea, principalmente a nivel condilar. En relación con el techo de la fosa glenoidea, se identificaron diferencias estadísticamente significativas en la comparación intragrupo y en el plano sagital, mientras que en el plano coronal no se observaron diferencias significativas, lo que sugiere la presencia de adaptaciones óseas localizadas y dependientes del plano, sin evidencia de modificaciones estructurales extensas. Estos hallazgos resaltan la importancia de identificar estas maloclusiones a edades tempranas y la necesidad de estudios futuros que permitan determinar el momento en el que se producen los cambios durante el desarrollo de la articulación temporomandibular.

Palabras clave: mordida cruzada posterior unilateral, articulación temporomandibular, cóndilo mandibular, fosa glenoidea, tomografía computarizada de haz cónico.

Abstract

The objective of this study was to evaluate and compare condylar morphology, joint position, and the thickness of the roof of the glenoid fossa in patients with unilateral posterior crossbite using cone-beam computed tomography (CBCT). An observational, cross-sectional, analytical, and retrospective study was conducted using a sample of 80 full-head CBCT scans, divided into an experimental group consisting of 40 scans with unilateral posterior crossbite and a control group of 40 scans without this malocclusion.

Tomographic images were analyzed using multiplanar reconstructions to measure anatomical parameters of the temporomandibular joint, including anterior, superior, and posterior joint spaces; condylar height and diameters; glenoid fossa depth; and minimum thickness of the roof of the glenoid fossa in sagittal and coronal planes. Measurements were performed using specialized software, and the data were processed through comparative statistical analysis, considering a significance level of $p < 0.05$.

The results demonstrated statistically significant differences between the affected and non-affected sides in the unilateral posterior crossbite group. The affected side showed a reduction in the anterior and superior joint spaces, an increase in the posterior joint space, decreased condylar height and diameters, as well as greater glenoid fossa depth, suggesting a more posterior condylar position and associated morphological adaptations. The thickness of the roof of the glenoid fossa showed statistically significant differences between the affected and non-affected sides in CBCT scans with unilateral posterior crossbite. When comparing the experimental group with the control group, statistically significant differences were observed only in the sagittal plane, whereas no statistically significant differences were found in the coronal plane.

In conclusion, unilateral posterior crossbite is associated with morphological and positional alterations of the condyle–glenoid fossa complex, mainly at the condylar level. Regarding the roof of the glenoid fossa, statistically significant differences were identified in the intragroup comparison and in the sagittal plane, while no significant differences were observed in the coronal plane. These findings suggest the presence of localized, plane-dependent osseous adaptations without evidence of extensive structural modifications. Furthermore, these results highlight the importance of early identification of this malocclusion and the need for future studies to determine the timing at which changes occur during temporomandibular joint development.

Keywords: unilateral posterior crossbite, temporomandibular joint, mandibular condyle, glenoid fossa, cone-beam computed tomography.

Introducción

La articulación temporomandibular (ATM) es una de las estructuras más complejas del sistema estomatognático, encargada de permitir funciones esenciales como la masticación, la deglución y el habla. Su correcto desempeño depende de la armonía entre el cóndilo mandibular, la fosa glenoidea, el disco articular y la oclusión dental. Sin embargo, las maloclusiones transversales, particularmente la mordida cruzada posterior unilateral, pueden alterar dicha armonía y generar adaptaciones óseas y funcionales en la ATM (Ouni et al., 2021).

La mordida cruzada unilateral se caracteriza por una relación invertida entre los dientes posteriores superiores e inferiores en un solo lado de la arcada, lo que provoca desplazamientos mandibulares funcionales, asimetrías y sobrecarga articular. Diversos estudios con tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) han mostrado que esta condición se podría asociar con modificaciones en la morfología condilar, la posición del cóndilo dentro de la cavidad articular y posibles alteraciones en la fosa glenoidea (Muraglie et al., 2020; Wang et al., 2024). Estas adaptaciones, aunque inicialmente funcionales, pueden contribuir a la instauración de asimetrías esqueléticas y relacionarse con disfunción temporomandibular (Tortarolo et al., 2022).

El análisis de la morfología condilar y del espesor del techo de la fosa glenoidea mediante CBCT ofrece información precisa y tridimensional sobre la magnitud de los cambios estructurales asociados a la mordida cruzada unilateral. La evidencia reciente señala que, mientras los cóndilos suelen presentar variaciones volumétricas y posicionales en el lado afectado, el techo de la fosa glenoidea tiende a conservar un espesor relativamente estable en ausencia de patología degenerativa (Hu et al., 2024; Wang et al., 2024). Sin embargo, los hallazgos publicados hasta la fecha son heterogéneos y en algunos casos contradictorios, lo que justifica la necesidad de realizar estudios comparativos en poblaciones específicas.

En este contexto, la presente investigación tiene como objetivo analizar y comparar parámetros anatómicos de la ATM, como la morfología condilar y el espesor del techo de la fosa glenoidea en tomografías de pacientes adultos con mordida cruzada unilateral posterior frente a tomografías de sujetos sin esta condición oclusal. Se espera que los resultados contribuyan a una mejor comprensión de las adaptaciones estructurales generadas por esta maloclusión y al desarrollo de futuras investigaciones longitudinales dentro de esta condición oclusal.

Marco Teórico

La ATM es una articulación compleja formada por el cóndilo mandibular, la fosa glenoidea del hueso temporal y un disco articular interpuesto, cuya función normal depende de una relación armónica entre estos elementos anatómicos. Las maloclusiones transversales, como la mordida cruzada, podrían asociarse a remodelaciones adaptativas en la ATM bajo la presencia de alguna alteración oclusal (Ouni et al., 2021).

La mordida cruzada unilateral se caracteriza por una relación invertida entre dientes posteriores superiores e inferiores en un solo lado de la arcada, provocando frecuentemente desplazamientos funcionales mandibulares hacia ese lado y consecuentes asimetrías en las estructuras articulares. Estudios recientes con CBCT han demostrado asimetrías significativas en la forma de la fosa glenoidea y la eminencia articular en pacientes con mordida cruzada posterior unilateral, comparados con controles sin dicha condición (Muraglie et al., 2020).

En un estudio de 2024, se exploró la morfología condilar y el grosor del techo de fosa glenoidea en pacientes con mordida cruzada unilateral del segundo molar, identificando desplazamiento anterior del cóndilo, mayor altura condilar y profundidad aumentada en la fosa del lado afectado (Wang et al., 2024).

La literatura también señala que la mordida cruzada posterior unilateral puede estar relacionada con alteraciones esqueléticas, articulares y funcionales del sistema estomatognático, aunque los resultados son heterogéneos y se requieren más estudios con métodos diagnósticos avanzados como CBCT para lograr conclusiones firmes (Berdeja et al., 2023).

El uso de tecnología de imagen tridimensional como la tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) es esencial para detectar alteraciones óseas sutiles de la ATM en pacientes con mordida cruzada unilateral, permitiendo un análisis detallado del cóndilo, el espacio articular y la fosa glenoidea (Wang et al., 2024; Muraglie et al., 2020).

La forma y dimensiones del cóndilo mandibular pueden modificarse en presencia de una oclusión invertida unilateral. Estudios mediante CBCT han evidenciado que los pacientes con mordida cruzada posterior unilateral presentan variaciones morfológicas y volumétricas significativas en comparación con individuos con oclusión normal (Ouni et al., 2021). En este tipo de maloclusión, el lado afectado suele mostrar cambios adaptativos más marcados, mientras que el lado contralateral mantiene características cercanas a la normalidad, generando asimetrías articulares.

Las investigaciones han documentado que, en la mordida cruzada posterior unilateral, el cóndilo del lado afectado puede presentar variaciones morfológicas adaptativas, que incluyen cambios en su altura o volumen, dependiendo de la edad, el tiempo de evolución de la maloclusión y las condiciones funcionales, mientras que el cóndilo del lado no afectado tiende a mantener dimensiones más cercanas a los valores de referencia (Dresner et al., 2024). Además, la disparidad volumétrica entre ambos cóndilos se ha asociado con procesos de remodelación compensatoria en la fosa glenoidea, especialmente en su grosor y profundidad (Serindere et al., 2020).

En cuanto a la arquitectura interna, se ha descrito que el cóndilo del lado afectado puede presentar cambios adaptativos en su densidad ósea, probablemente asociados a cargas oclusales asimétricas (Sritara et al., 2023). A nivel posicional, el cóndilo del lado afectado ha sido descrito con una relación relativamente más posterior y con una tendencia superior dentro de la fosa glenoidea, basada en la distribución de los espacios articulares, lo que se interpreta como una adaptación funcional asociada a la mordida cruzada posterior unilateral (Almaqami et al., 2021).

Los estudios de clasificación morfológica condilar han identificado que, en poblaciones con mordida cruzada unilateral, las formas condilares más frecuentes incluyen las convexas y planas, siendo más común encontrar morfologías asimétricas entre ambos lados (Almaqami et al., 2021). Estas alteraciones pueden coexistir con cambios en el diámetro mediolateral y anteroposterior, reflejando un patrón de adaptación unilateral de la articulación temporomandibular.

En conjunto, la evidencia sugiere que la mordida cruzada unilateral está estrechamente relacionada con modificaciones en el tamaño, volumen, posición y contorno del cóndilo mandibular. La CBCT constituye una herramienta fundamental para identificar y cuantificar estas adaptaciones de manera tridimensional y con alta precisión diagnóstica (Dresner et al., 2024; Ouni et al., 2021; Wang et al., 2024).

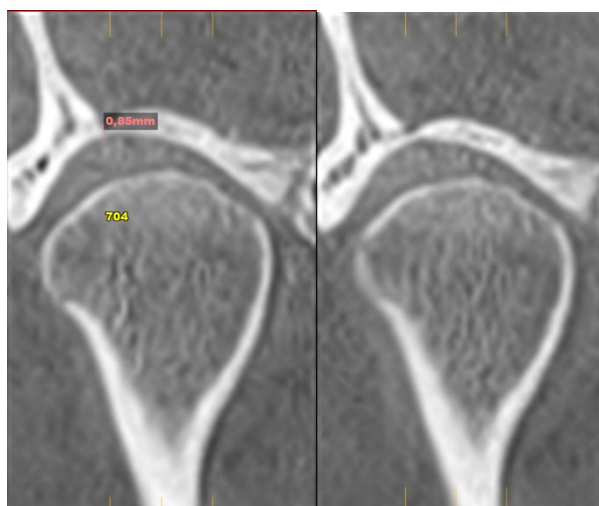
El techo de la fosa glenoidea es la delgada lámina ósea que separa la cavidad articular temporomandibular de la base del cráneo, y su grosor constituye un parámetro relevante en la evaluación de la articulación. En condiciones normales, esta estructura presenta un espesor muy reducido pero suficiente para soportar las cargas masticatorias que se transmiten a través del cóndilo, estudios con tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) han reportado valores de

espesor mínimo del techo de la fosa glenoidea alrededor de 0.9–1.1 mm en individuos asintomáticos, medidos entre las corticales superior e inferior en planos coronal y sagital.

La tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) permite medir con precisión este espesor mínimo algo que no era posible con las técnicas radiográficas bidimensionales convencionales y es una herramienta válida para evaluar cambios óseos en estudios comparativos de la articulación temporomandibular (Wang et al., 2024). No obstante, estudios recientes han señalado que el techo de la fosa glenoidea puede presentar adaptaciones óseas localizadas asociadas a sobrecargas funcionales asimétricas, particularmente cuando el análisis se realiza de manera dependiente del plano, sin que ello implique alteraciones estructurales generalizadas (Hu et al., 2024).

Figura 1

Espesor mínimo del techo de la fosa glenoidea en el plano coronal.



Fuente: Elaboración propia. Imagen en plano coronal donde se identifica el punto más delgado de la cortical del techo de la fosa glenoidea.

La literatura reciente indica que el grosor del techo glenoideo tiende a mantenerse relativamente estable ante diversas condiciones, sin grandes variaciones generalizadas atribuibles a la dentición o al tipo de maloclusión, salvo en situaciones extremas. Por ejemplo, un estudio retrospectivo en 60 adultos sin disfunción temporomandibular observó que el grosor promedio del techo articular no presentaba diferencias significativas entre sujetos dentados, parcialmente edéntulos o totalmente edéntulos, situándose en un rango estrecho en todos los grupos (Kana Veettil et al., 2022).

Únicamente se detectó un leve engrosamiento en pacientes completamente edentados, probablemente asociado a cambios escleróticos derivados de la falta prolongada de función.

En lo que respecta a la mordida cruzada unilateral, la evidencia disponible sugiere que esta maloclusión no genera cambios sustanciales en el espesor del techo de la fosa glenoidea en ausencia de patología articular degenerativa. Wang et al. (2024) evaluaron mediante CBCT a pacientes adultos con mordida cruzada posterior unilateral y no hallaron diferencias estadísticamente significativas en el grosor mínimo del techo glenoideo entre el lado afectado, el lado contralateral y sujetos control, tanto en cortes sagitales como coronales.

Resultados similares han sido reportados en investigaciones sobre pacientes con y sin disfunción temporomandibular, donde no se evidenciaron reducciones consistentes del espesor óseo a menos que existieran signos de osteoartritis avanzada o erosión cortical (Hu et al., 2024).

Estos hallazgos sugieren que el techo de la fosa glenoidea es una estructura relativamente estable frente a la presencia de una mordida cruzada unilateral. Aunque el cóndilo puede remodelarse o cambiar su posición dentro de la cavidad articular como mecanismo adaptativo, la cortical ósea superior suele conservar su integridad salvo que concurren procesos patológicos. No obstante, es recomendable monitorear este parámetro en pacientes ortodóncicos, ya que una

disminución localizada del espesor o la pérdida de continuidad cortical podrían indicar sobrecarga funcional o enfermedad articular. En la práctica, los estudios publicados entre 2020 y 2025 reportan valores promedio de espesor del techo glenoideo entre 0,5 y 1,5 mm, sin diferencias estadísticamente relevantes atribuibles exclusivamente a la mordida cruzada unilateral (Wang et al., 2024). Este dato es alentador, pues indica que, pese a las adaptaciones condilares, la integridad ósea superior de la cavidad articular suele preservarse.

Desde una perspectiva clínica, la presencia de una mordida cruzada unilateral plantea consideraciones importantes tanto para el paciente como para el ortodoncista. Esta maloclusión altera la dinámica masticatoria: al existir un engranaje dental invertido en un solo lado, se produce una sobrecarga funcional asimétrica. Estudios han demostrado que las maloclusiones transversales, particularmente las unilaterales, pueden reducir la eficacia masticatoria y provocar patrones anómalos de movimiento mandibular, con desviación funcional hacia el lado afectado durante la masticación (Alshammari et al., 2022). Esta desviación genera una carga excesiva sobre la articulación temporomandibular (ATM) ipsilateral y favorece la hipertrofia muscular unilateral (Ren et al., 2025).

En pacientes en crecimiento, la mordida cruzada posterior unilateral se asocia con mayor riesgo de desarrollar asimetrías esqueléticas si no se corrige a tiempo. Durante la infancia, el lado afectado suele presentar una función masticatoria preferente y adaptaciones dentoalveolares que, con el tiempo, se traducen en asimetrías mandibulares y faciales evidentes. Estudios longitudinales han confirmado que las maloclusiones transversales unilaterales no tratadas pueden derivar en alteraciones persistentes del patrón de crecimiento craneofacial y en cambios adaptativos en la ATM (Wu et al., 2022).

Desde el punto de vista ortodóncico, la presencia de una mordida cruzada unilateral funcional justifica una intervención temprana, habitualmente mediante expansión maxilar o aparatología ortopédica, con el fin de restablecer una oclusión equilibrada y prevenir consecuencias esqueléticas (Alsawaf et al., 2022). La evidencia reciente respalda que la expansión rápida del maxilar en pacientes en crecimiento no solo corrige la relación transversal, sino que también mejora la simetría condilar (Alsawaf et al., 2022; Leonardi et al., 2020). En adolescentes y adultos jóvenes, cuando la mordida cruzada unilateral no se corrige en la infancia, aún es posible tratarla mediante expansión asistida con microimplantes o con cirugía ortognática según la madurez sutural. Sin embargo, en adultos, las adaptaciones condilares y óseas a la maloclusión suelen estar más consolidadas. Almaqrami et al. (2021) encontraron que, tras la corrección de mordidas cruzadas unilaterales en adultos, la posición condilar mejoraba, pero persistían diferencias en el espacio articular entre ambos lados, lo que refleja asimetrías residuales. Esto sugiere que, en casos de larga evolución, algunas adaptaciones estructurales pueden no revertirse totalmente con el tratamiento.

Por ello, el pronóstico funcional y articular mejora significativamente cuando la mordida cruzada unilateral se corrige durante las etapas de desarrollo. En síntesis, las implicaciones clínicas de esta maloclusión incluyen la alteración funcional masticatoria, la predisposición a asimetrías esqueléticas y la necesidad de intervención ortopédica u ortodóncica temprana. El seguimiento de la ATM mediante CBCT antes y después del tratamiento permite monitorizar cambios posicionales y morfológicos del cóndilo, garantizando que la corrección oclusal no genere posiciones articulares desfavorables (Leonardi et al., 2020; Almaqrami et al., 2021). Asimismo, es fundamental educar al paciente sobre la importancia de la corrección, ya que muchos se adaptan a la función unilateral y no perciben la necesidad de tratamiento hasta que

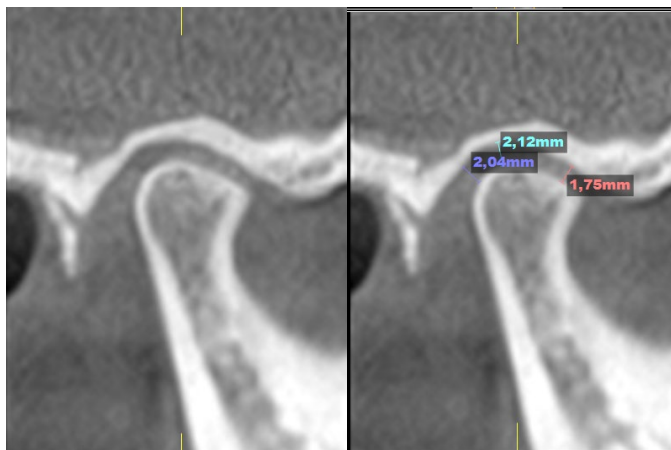
aparecen síntomas, a pesar de que la evidencia demuestra que la persistencia de la maloclusión se asocia con cambios estructurales articulares a largo plazo (Wu et al., 2022).

Al comparar sujetos con mordida cruzada unilateral frente a individuos con oclusión normal, se han identificado diferencias significativas en diversos parámetros morfológicos y espaciales de la articulación temporomandibular. En general, los pacientes con mordida cruzada unilateral presentan alteraciones que no suelen observarse en personas sin esta maloclusión. Por ejemplo, Muraglie et al. (2020) estudiaron adultos con mordida cruzada posterior unilateral y encontraron que la forma de la fosa glenoidea y la eminencia articular difería notablemente entre el lado afectado y el lado contralateral, con una asimetría significativamente mayor que la presente en sujetos control sin mordida cruzada. En cifras, las discrepancias de forma entre ambas fosas glenoideas superaban en más del 11 % a las observadas en el grupo control, evidenciando que la maloclusión unilateral se asocia a una remodelación ósea diferencial no presente en la oclusión normal.

Las variaciones no solo afectan a la fosa glenoidea, sino también a las dimensiones condilares. En sujetos sin mordida cruzada, los cóndilos mandibulares suelen presentar una mayor simetría en tamaño y morfología; en cambio, en presencia de mordida cruzada unilateral, se han descrito diferencias morfométricas entre el lado afectado y el contralateral, reflejando procesos de adaptación unilateral de la articulación temporomandibular (Dresner et al., 2024). Asimismo, se han documentado cambios posicionales: el cóndilo del lado afectado tiende a situarse relativamente más posterior dentro de la fosa glenoidea, lo que se manifiesta por un aumento del espacio articular posterior y una disminución del espacio anterior, a diferencia de los patrones más centrados observados en sujetos con oclusión normal (Wang et al., 2024).

Figura 2

Plano sagital central del cóndilo: espacio anterior, espacio superior, espacio posterior.



Fuente: Elaboración propia. Imagen en plano sagital central del cóndilo: espacio anterior, espacio superior, espacio posterior.

En contraste, algunos estudios no han encontrado diferencias estadísticamente significativas en ciertos índices de posición condilar cuando se comparan pacientes con mordida cruzada unilateral y controles sanos, lo que sugiere que en determinados casos pueden existir adaptaciones dentoalveolares que compensen la discrepancia transversal y mantengan una posición articular cercana a la normalidad (Wu et al., 2022).

Comparaciones cefalométricas tridimensionales también han mostrado que, frente a individuos sin maloclusión, los pacientes con mordida cruzada unilateral pueden presentar un ancho maxilar reducido y, en ocasiones, ligeras asimetrías mandibulares, lo que repercute en la relación cóndilo-fosa y en la distribución de los espacios articulares (Almaqami et al., 2021). Estas diferencias no solo tienen relevancia diagnóstica, sino que ayudan a establecer objetivos de tratamiento que busquen no solo la corrección oclusal, sino también el restablecimiento de una simetría articular óptima.

En sujetos con oclusión normal y sin alteraciones articulares, las dimensiones promedio del cóndilo mandibular y de la fosa glenoidea se han documentado ampliamente mediante CBCT. El ancho mediolateral condilar suele rondar los 9,0 mm, con un diámetro anteroposterior cercano a los 8,7 mm. La altura condilar total se sitúa alrededor de 16,3 mm en pacientes clase I, con una ligera disminución en clases II y III; no obstante, algunos estudios han descrito mediciones parciales del cóndilo mandibular, como la altura superior, utilizadas para evaluar adaptaciones localizadas de la superficie articular. El volumen condilar promedio en adultos sanos es de aproximadamente El volumen condilar promedio en adultos sanos es de aproximadamente 1400 mm³. En cuanto a los espacios articulares, los valores de referencia suelen oscilar entre 1,5 mm a 3,0 mm en el espacio anterior, 1,8 mm a 3,0 mm en el posterior, 1,8 mm a 2,5 mm en el superior y 1,5 mm a 3,0 mm en el medial. Estos parámetros sirven como referencia para identificar desviaciones morfológicas o posicionales en pacientes con mordida cruzada unilateral, ya que las alteraciones respecto a estos valores pueden indicar adaptaciones estructurales relevantes para el diagnóstico y pronóstico (Al-Koshab et al., 2015; Wang et al., 2024).

El diagnóstico diferencial de las discrepancias transversales en ortodoncia requiere herramientas objetivas que permitan determinar si la mordida cruzada tiene un origen esquelético o dentoalveolar. En este sentido, el Análisis Transversal de la Universidad de Pennsylvania (UPenn) se ha convertido en un método ampliamente utilizado en imágenes tridimensionales, particularmente en tomografía computarizada de haz cónico (CBCT), por su capacidad de evaluar con precisión la relación transversal entre maxilar y mandíbula (MacGinnis et al., 2014).

Este procedimiento parte de la identificación de referencias óseas estables para la evaluación de la relación transversal esquelética. En el maxilar se emplean los puntos jugales

descritos por Ricketts como límites laterales de la base ósea maxilar, mientras que en la mandíbula se utilizan puntos basales mandibulares ubicados en la cortical interna del cuerpo mandibular, a nivel de la región molar, los cuales reflejan el ancho basal mandibular real. Una vez identificados estos puntos, se cuantifica la distancia transversal interna en ambos arcos. La diferencia entre el ancho basal maxilar y el mandibular se emplea como indicador de proporcionalidad esquelética transversal; clínicamente, se espera que el maxilar presente un ancho basal mayor que la mandíbula en individuos con madurez ósea, de acuerdo con los principios del análisis transversal UPenn (MacGinnis et al., 2014; Santana-Ibarra et al., 2023).

Cuando el análisis evidencia que el ancho maxilar óseo es significativamente menor que el mandibular, se diagnostica una deficiencia transversal esquelética; en cambio, cuando las discrepancias se limitan a compensaciones dentoalveolares, como la inclinación palatina de los molares superiores, el origen se considera dentoalveolar (Almaqami et al., 2021).

En pacientes con mordida cruzada unilateral posterior, el análisis transversal UPenn resulta especialmente útil, ya que permite confirmar si la alteración se debe a una asimetría esquelética del maxilar, a inclinaciones dentoalveolares compensatorias, o a una combinación de ambas. Además, complementa la evaluación articular en CBCT al correlacionar la discrepancia transversal con los cambios posicionales o morfológicos del cóndilo mandibular.

Metodología

El presente estudio es de tipo observacional, descriptivo, analítico y retrospectivo, con enfoque cuantitativo. Se realizó un análisis de imágenes tomográficas para evaluar y comparar parámetros anatómicos de la articulación temporomandibular (ATM) en tomografías correspondientes a sujetos con mordida cruzada unilateral posterior frente a tomografías sin esta condición.

La población de estudio estuvo constituida por tomografías computarizadas de haz cónico correspondientes a individuos atendidos en la Universidad Hemisferios en la ciudad de Quito, a partir de esta población se seleccionó 80 tomografías computarizadas cone-beam de cabeza completa, correspondientes a sujetos con un rango de edad entre 18-38 años de edad, obtenidas de archivos digitales institucionales proporcionados por la universidad. Dado que el presente estudio se considera una investigación sin riesgo, fue sometido y aprobado por el Comité de Bioética con formulario Número CEUHE25-103, previo al análisis de las tomografías. El estudio se sustenta en los principios éticos básicos de respeto por las personas, beneficio, justicia y confidencialidad, garantizando en todo momento el anonimato de las tomografías.

La muestra se conformó mediante un muestreo por conveniencia, de acuerdo con la disponibilidad de estudios tomográficos que cumplieron los criterios de inclusión y calidad diagnóstica. Estas imágenes contaban con las especificaciones y estandarizaciones requeridas antes de su adquisición. Las mediciones se efectuaron en dos momentos diferentes, con un intervalo de cinco días entre cada una. La calibración fue verificada mediante el coeficiente de correlación intraclase, buscando un nivel de concordancia intraobservador de al menos 0,8.

El software utilizado cuenta con un visor de imágenes digitales que permite observar las tomografías en los planos axial, sagital, coronal y en reconstrucción tridimensional. Se realizó un

proceso de capacitación y calibración intraobservador empleando la herramienta de reconstrucción multiplanar (MPR) del software NEMOSTUDIO. En una primera fase, un especialista efectuó los cortes digitales y la interpretación correspondiente. Posteriormente, la investigadora repitió los cortes utilizando las mismas tomografías previamente seleccionadas y comparó sus resultados con los obtenidos por la especialista. Tras un periodo de cinco días, la investigadora volvió a realizar los cortes tomográficos. El objetivo de este proceso fue establecer una metodología sólida que asegurara validez, confiabilidad y reproducibilidad en los resultados. La muestra se dividió en dos grupos:

Grupo de estudio

Tomografías correspondientes a sujetos con mordida cruzada unilateral posterior.

- En cada tomografía, se identificaron y evaluaron ambos cóndilos.
- Lado afectado: correspondiente al lado con la mordida cruzada.
- Lado contralateral no afectado: usado como control interno.

Grupo control externo

Tomografía correspondientes a sujetos sin mordida cruzada posterior.

- Tamaño muestral: 40 tomografías correspondientes a sujetos con mordida cruzada unilateral posterior y 40 tomografías correspondientes a sujetos sin mordida cruzada.

Criterios de inclusión

- Tomografías correspondientes a sujetos con edades entre 18 y 38 años.
- Tomografías computarizadas cone-beam de cabeza completa.
- Imágenes tomadas antes de cualquier tratamiento ortodóntico o quirúrgico.

Criterios de exclusión

- Presencia de asimetría facial severa no relacionada con la mordida cruzada.

- Ausencia de dientes posteriores en uno o ambos lados.
- CBCT con mala resolución, distorsión o artefactos.

Instrumentos y procedimiento

- Tomografías computarizadas de haz cónico (CBCT) obtenidas mediante un tomógrafo Cone Beam Planmeca ProMax Mid.
- Software de análisis tridimensional NEMOSTUDIO, versión 24.1.
- Clasificación de la discrepancia transversal mediante el Análisis Transversal UPenn.
- Cada parámetro fue medido en dos momentos diferentes, con un intervalo de cinco días entre mediciones, con el fin de evaluar la confiabilidad intraobservador.
- Los datos obtenidos fueron procesados y analizados estadísticamente mediante la plataforma Datalore.

Parámetros de medición

Plano sagital: espacio articular posterior, espacio articular superior, espacio articular anterior, espesor mínimo en techo de la fosa glenoidea, altura superior del cóndilo, profundidad de la fosa glenoidea.

Plano coronal: espesor mínimo del techo de la fosa glenoidea.

Plano transversal: diámetro interno-externo, diámetro anteroposterior del cóndilo mandibular.

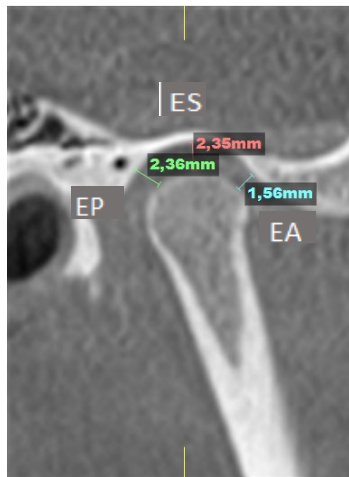
Para la evaluación de los espacios articulares, se seleccionó un corte sagital central del cóndilo mandibular.

En dicho corte se identificaron las corticales articulares correspondientes del cóndilo y de la fosa glenoidea para la determinación del espacio articular superior (ES), anterior (EA) y posterior (EP). El espacio articular superior (ES) se obtuvo midiendo la distancia lineal entre la cortical superior del cóndilo y el techo de la fosa glenoidea; el espacio articular anterior (EA) se

midió como la distancia entre la cortical anterior del cóndilo y la pared anterior de la fosa glenoidea; mientras que el espacio articular posterior (EP) correspondió a la distancia entre la cortical posterior del cóndilo y la pared posterior de la fosa glenoidea. Todas las mediciones se realizaron de forma perpendicular a la superficie articular correspondiente para asegurar la precisión dimensional de los espacios articulares registrados.

Figura 3

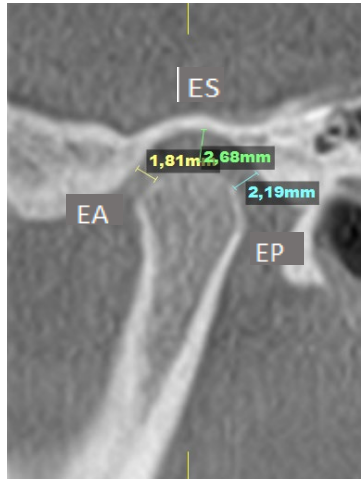
Plano sagital central del cóndilo: espacio anterior (EA), espacio superior (ES), espacio posterior (EP).



Fuente: Elaboración propia. Plano sagital central del cóndilo; lado afectado.

Figura 4

Plano sagital central del cóndilo: espacio anterior (EA), espacio superior (ES), espacio posterior (EP).

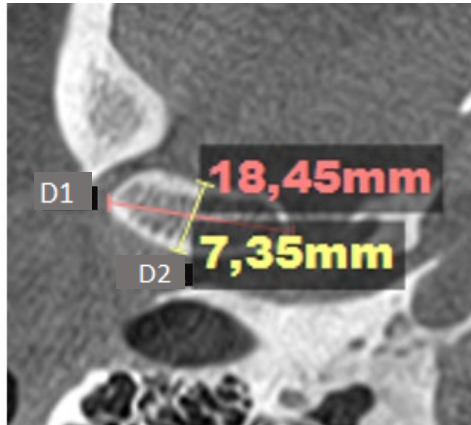


Fuente: Elaboración propia. Plano sagital central del cóndilo; lado no afectado.

Para la medición de los diámetros del cóndilo mandibular se seleccionó un corte axial que mostrara la mayor visualización del contorno condilar. En este plano, se trazó primero el eje longitudinal del cóndilo como referencia anatómica principal. A partir de dicho eje, se realizaron dos mediciones perpendiculares: el diámetro anteroposterior (D1), definido como la distancia lineal entre los puntos más prominentes de la superficie anterior y posterior del cóndilo; y el diámetro mediolateral (D2), determinado como la distancia transversal máxima entre los bordes internos y externos de la estructura condilar.

Figura 5

Sección transversal del cóndilo: diámetros interno y externo (D1), diámetros anterior y posterior (D2).

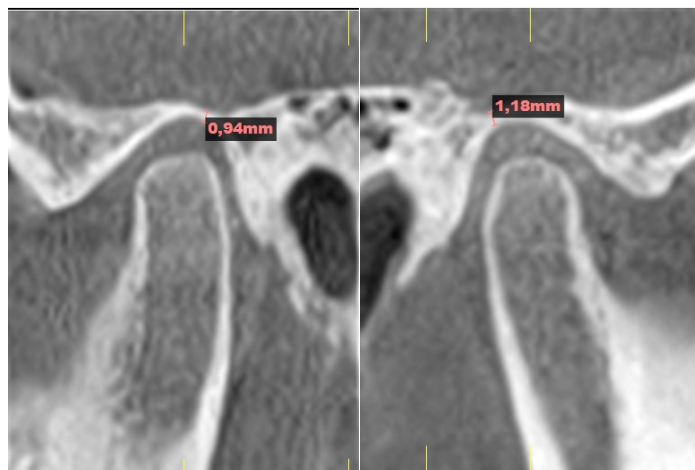


Fuente: Elaboración propia. Sección transversal del cóndilo mandibular donde se midieron el diámetro interno-externo (D1) y el diámetro antero-posterior (D2).

El espesor mínimo del techo de la fosa glenoidea se evaluó tanto en el plano coronal como en el plano sagital. Para ello, se identificó el punto más delgado de la cortical que separa la fosa glenoidea de la fosa craneal media, y se midió la distancia más corta entre ambas estructuras, correspondiente al espesor mínimo del techo de la fosa glenoidea.

Figura 6

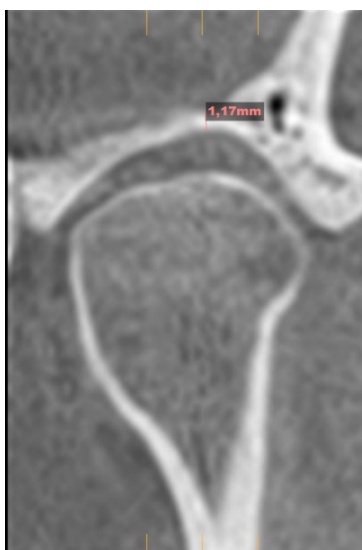
Espesor mínimo del techo de la fosa glenoidea en el plano sagital.



Fuente: Elaboración propia. Espesor mínimo del techo de la fosa glenoidea en el plano sagital en un paciente de grupo control.

Figura 7

Espesor mínimo del techo de la fosa glenoidea en el plano coronal.

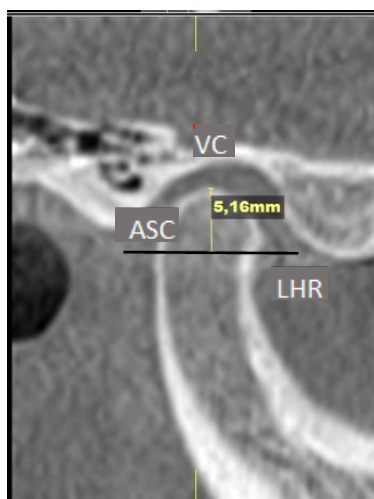


Fuente: Elaboración propia. Espesor mínimo del techo de la fosa glenoidea en el plano coronal.

La altura superior del cóndilo (ASC) se midió en el plano sagital sobre el corte que mostraba el mayor diámetro anteroposterior del cóndilo mandibular. En dicho corte, se identificó el vértice condilar (VC) como el punto más superior de la cortical del cóndilo. A partir de este punto, se trazó una línea recta vertical hasta interceptar con una línea horizontal de referencia (LHR), la cual fue establecida tangencialmente a la porción más inferior del contorno condilar en dirección posterior. La distancia lineal entre el punto VC y la línea horizontal de referencia fue registrada como la altura superior del cóndilo (ASC).

Figura 8

Altura superior del cóndilo (ASC).

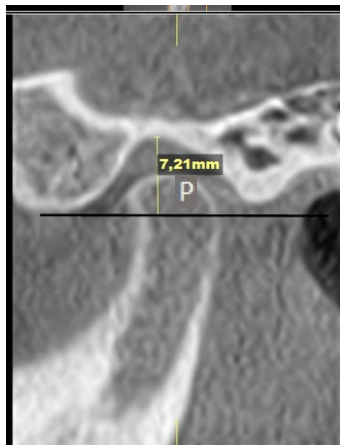


Fuente: Elaboración propia. Altura superior del cóndilo (ASC) en el plano sagital.

La profundidad de la fosa glenoidea (P) se evaluó en el plano sagital seleccionando el punto más profundo del contorno interno de la fosa. Desde dicho punto se trazó una línea vertical hacia la línea horizontal de referencia, definida en el punto más inferior del tubérculo. La distancia lineal vertical entre ambos puntos se registró como la profundidad de la fosa glenoidea (P).

Figura 9

Profundidad de la fosa glenoidea (P).



Fuente: Elaboración propia. Profundidad de la fosa glenoidea (P) en el plano sagital.

Análisis estadístico

Los datos fueron procesados en la plataforma Datalore con el lenguaje Python y las librerías numpy, stats, y matplotlib. Se utilizó la prueba t de Student para muestras independientes para la comparación entre grupos, y para muestras pareadas en la comparación intragrupo. Se consideró un valor de $p < 0.05$ como estadísticamente significativo. Además, se calculó el índice de asimetría condilar mediante la fórmula $(L - R)/(L + R) \times 100\%$

Consideraciones éticas

- El protocolo de investigación fue sometido a evaluación y recibió la aprobación del Comité de Ética de la Universidad Hemisferios previo al inicio de la fase experimental.
- Las imágenes se utilizaron de forma anónima y confidencial, únicamente con fines científicos.
- Al ser un estudio retrospectivo, no se requiere consentimiento informado directo, pero se garantizó la protección de los datos personales conforme a la normativa vigente.

Resultados

Tabla 1

Comparación descriptiva del espacio articular y de la morfometría condilar en el grupo control.

Parámetros	Lado izquierdo	Lado derecho	t	P
Espacio anterior	1.95 ± 0.05	1.94 ± 0.05	-0.794	0.432
Espacio superior	2.63 ± 0.34	2.69 ± 0.35	1.038	0.306
Espacio posterior	2.19 ± 0.17	2.19 ± 0.19	-0.590	0.559
Altura superior del cóndilo	5.90± 0.27	5.83± 0.28	-1.102	0.277
Profundidad de la fosa glenoidea	7.85 ± 0.74	7.90 ± 0.62	0.488	0.628
Diámetros internos y externos	18.56± 1.20	18.59 ± 1.09	0.300	0.766
Diámetros anterior y posterior	8.86 ± 0.52	8.64 ± 0.60	-3.097	0.004

Fuente: Elaboración propia.

En el grupo control, no se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los lados derecho e izquierdo en la mayoría de los parámetros evaluados, lo que sugiere una notable simetría bilateral en tomografías de sujetos con oclusión sin mordida cruzada. La única excepción fue el diámetro anteroposterior, que mostró una ligera diferencia ($p = 0.004$), aunque sin relevancia aparente.

Tabla 2

Valores descriptivos del espacio articular y la morfometría condilar en el grupo con mordida cruzada.

Parámetros	Afectado	No Afectado	t	P
Espacio anterior	1.58 ± 0.07	1.85 ± 0.07	-24.481	0.000
Espacio superior	2.40 ± 0.71	2.82 ± 0.69	-9.961	0.000
Espacio posterior	2.65 ± 0.23	2.26 ± 0.25	10.225	0.000
Altura superior del cóndilo	5.90 ± 0.39	6.72 ± 0.37	-14.778	0.000
Profundidad de la fosa glenoidea	8.40 ± 0.72	7.79 ± 0.68	9.809	0.000
Diámetros internos y externos	18.33 ± 1.09	18.77 ± 1.15	-12.140	0.000
Diámetros anterior y posterior	8.28 ± 0.41	8.72 ± 0.39	-14.364	0.000

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 2 se observan diferencias estadísticamente significativas entre el lado afectado y el no afectado en el grupo con mordida cruzada. El lado afectado presentó una disminución del espacio articular anterior y superior, así como un aumento del espacio articular

posterior. Además, se evidenció una menor altura superior del cóndilo en el lado afectado y una mayor profundidad de la fosa glenoidea en comparación con el lado no afectado ($p < 0.001$).

Tabla 3

Comparación del espesor del techo de la fosa glenoidea en el grupo control.

Parámetros	Media Lado izquierdo	Media Lado derecho	t	P
Plano coronal	0.89	0.89	0.114	0.910
Plano sagital	0.94	1.02	1.948	0.059

Fuente: Elaboración propia.

En el grupo control, no hubo diferencias significativas. Los valores son estables en ambos planos y lados.

Tabla 4

Comparación del espesor del techo de la fosa glenoidea en el grupo con mordida cruzada.

Parámetros	Media afectada	Media no afectada	t	P
Plano coronal	1.11	0.80	12.573	0.000
Plano sagital	1.00	0.73	13.398	0.000

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 4 se observa que el lado afectado presentó un mayor espesor del techo glenoideo en ambos planos, mientras que el lado no afectado mostró valores menores, evidenciando diferencias significativas ($p < 0.001$).

Tabla 5

Comparación del espesor del techo de la fosa glenoidea entre los dos grupos.

Parámetros	Media grupo experimental	Media grupo control	t	P
Plano coronal	0.96	0.89	1.437	0.155
Plano sagital	0.87	0.98	-2.560	0.012

Fuente: Elaboración propia.

La tabla 5, al comparar el espesor del techo de la fosa glenoidea entre el grupo experimental y el control, no se observaron diferencias estadísticamente significativas en el plano coronal ($p = 0.155$). Sin embargo, se observó una diferencia significativa en el plano sagital ($p = 0.012$), lo que sugiere que la mordida cruzada posterior unilateral podría influir en el remodelado óseo de esta zona.

Tabla 6

Índice descriptivo de la morfología condilar entre los dos grupos.

Parámetros	Grupo Experimental	Grupo control	t	P
Diámetros				
internos y externos	1.16 ± 0.59	1.54 ± 0.68	-2.728	0.008
Diámetros				
anterior y posterior	2.67 ± 1.03	2.42 ± 1.42	0.896	0.373
Altura superior del cóndilo	6.82± 1.92	2.40± 1.85	10.346	0.000

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 6 muestra la comparación de los parámetros de morfología condilar entre el grupo experimental y el grupo control. Se observaron diferencias estadísticamente significativas en los diámetros condilares internos y externos, así como en la altura superior del cóndilo, siendo estos valores menores y mayores, respectivamente, en el grupo experimental. En contraste, no se evidenciaron diferencias estadísticamente significativas en los diámetros anteroposteriores condilares entre ambos grupos.

Discusión

El presente estudio tuvo como objetivo analizar las variaciones morfológicas del cóndilo mandibular y el espesor del techo de la fosa glenoidea en pacientes con mordida cruzada posterior unilateral mediante CBCT. Los resultados obtenidos evidenciaron diferencias significativas en la posición y morfometría condilar entre el lado afectado y el no afectado, lo que confirma que esta maloclusión se asocia a adaptaciones estructurales del complejo cóndilo–fosa glenoidea. Estos hallazgos concuerdan con lo reportado por Muraglie et al. (2020) y Ouni et al. (2021), quienes describen que las discrepancias transversales unilaterales inducen remodelaciones articulares como respuesta a cargas funcionales asimétricas.

En relación con los espacios articulares, el presente estudio evidenció una disminución significativa del espacio articular anterior y superior, junto con un aumento del espacio posterior en el lado afectado. Este patrón de distribución de los espacios articulares refleja una alteración en la relación cóndilo–fosa glenoidea, compatible con procesos de adaptación funcional y morfológica. Estos hallazgos concuerdan con estudios CBCT previos en pacientes con mordida cruzada posterior unilateral, en los que se describen modificaciones articulares asociadas a cargas funcionales asimétricas (Dresner et al., 2024).

Dichos autores señalan que la desviación funcional mandibular característica de esta maloclusión favorece un desplazamiento condilar posterior como mecanismo de compensación biomecánica.

La reducción significativa de la altura superior del cóndilo observada en el lado afectado respalda la hipótesis de una adaptación morfológica condilar secundaria a la sobrecarga funcional unilateral. Resultados similares han sido reportados por Almaqrami et al. (2021) y Leonardi et al. (2020), quienes encontraron diferencias verticales condilares en pacientes con

mordida cruzada unilateral, interpretándolas como consecuencia de remodelación ósea adaptativa más que de procesos degenerativos. Este fenómeno podría explicar la asimetría condilar observada en estudios tridimensionales de esta población.

Respecto a la profundidad de la fosa glenoidea, el presente estudio mostró valores significativamente mayores en el lado afectado. Este hallazgo concuerda con lo descrito por Wang et al. (2024), variaciones en la morfología y profundidad de la fosa glenoidea asociadas a alteraciones en la relación cóndilo–fosa en pacientes con maloclusiones unilaterales evaluadas mediante CBCT. La mayor profundidad podría interpretarse como una respuesta adaptativa del hueso temporal para redistribuir las cargas articulares generadas por la función masticatoria asimétrica, lo cual coincide con los principios de remodelación ósea descritos en la literatura ortodóncica y funcional (Wu et al., 2022).

En cuanto a los diámetros condilares, tanto el diámetro mediolateral como el anteroposterior fueron significativamente menores en el lado afectado, lo que sugiere una reducción dimensional del cóndilo mandibular. Este hallazgo es consistente con estudios que describen diferencias volumétricas y morfométricas condilares en pacientes con mordida cruzada unilateral, particularmente en adultos donde las adaptaciones óseas se encuentran más establecidas (Dresner et al., 2024; Ouni et al., 2021). La reducción dimensional podría estar relacionada con un patrón de carga alterado y con un crecimiento condilar asimétrico mantenido en el tiempo.

En contraste con las variaciones observadas en el cóndilo y en los espacios articulares, el espesor del techo de la fosa glenoidea no mostró diferencias estadísticamente significativas en el plano coronal al comparar el grupo experimental con el grupo control; sin embargo, se identificaron diferencias significativas en el plano sagital. Estos resultados parcialmente

coinciden con los hallazgos de Wang et al. (2024) y Kana Veetil et al. (2022), quienes reportaron un comportamiento relativamente estable del techo glenoideo en ausencia de patología degenerativa.

No obstante, al analizar el espesor del techo de la fosa glenoidea de manera intragrupo, se observaron diferencias significativas entre el lado afectado y el no afectado, con un mayor espesor en el lado afectado. Este hallazgo podría interpretarse como un engrosamiento cortical adaptativo frente a una mayor carga funcional unilateral, tal como lo describen Hu et al. (2024) en estudios sobre remodelación ósea de la articulación temporomandibular. En conjunto, estos resultados sugieren que las adaptaciones observadas en el techo glenoideo son localizadas y dependientes del plano de análisis, sin evidencia de modificaciones estructurales extensas.

Desde una perspectiva clínica, los resultados del presente estudio refuerzan la importancia de la detección temprana y corrección oportuna de la mordida cruzada posterior unilateral. La evidencia indica que la persistencia de esta maloclusión se asocia con adaptaciones condilares y posicionales que podrían predisponer al desarrollo de asimetrías esqueléticas (Alshammari et al., 2022; Ren et al., 2025) por ello, futuros estudios deberían determinar en qué etapa del desarrollo se empiezan a evidenciar cambios en el desarrollo mediante estudios longitudinales. En pacientes en crecimiento, la intervención temprana mediante expansión maxilar ha demostrado mejorar la simetría condilar y reducir las cargas articulares asimétricas (Alsawaf et al., 2022; Leonardi et al., 2020).

Finalmente, los hallazgos del presente estudio deben interpretarse considerando sus limitaciones. Al tratarse de un estudio transversal y retrospectivo, no es posible establecer relaciones causales ni evaluar la evolución temporal de las adaptaciones articulares. Asimismo, aunque la CBCT proporciona una evaluación tridimensional precisa, factores como la edad, el

tiempo de evolución de la maloclusión y la actividad muscular individual podrían influir en los resultados. Futuros estudios longitudinales permitirán analizar la reversibilidad de estos cambios tras el tratamiento ortodóntico y profundizar en la relación entre mordida cruzada unilateral y salud articular.

Conclusión

El presente estudio permitió analizar de manera tridimensional la morfología condilar y el espesor del techo de la fosa glenoidea en pacientes con mordida cruzada posterior unilateral mediante tomografía computarizada de haz cónico (CBCT). Los resultados obtenidos evidencian que esta maloclusión se asocia con alteraciones significativas en la posición y morfometría del cóndilo mandibular, particularmente en el lado afectado, en comparación con el lado contralateral y con sujetos sin mordida cruzada.

Se observaron diferencias estadísticamente significativas en los espacios articulares, caracterizadas por una disminución del espacio articular anterior y superior, junto con un aumento del espacio posterior en el lado afectado lo que sugiere una alteración en la relación cóndilo–fosa glenoidea compatible con una tendencia hacia una posición condilar relativamente más posterior.

Asimismo, se evidenció una reducción de la altura superior del cóndilo y de sus diámetros mediolateral y anteroposterior, así como una mayor profundidad de la fosa glenoidea en el lado afectado, lo que indica la presencia de adaptaciones óseas y posicionales asociadas a cargas funcionales asimétricas propias de la mordida cruzada unilateral posterior.

En relación con el espesor del techo de la fosa glenoidea, no se observaron diferencias estadísticamente significativas en el plano coronal al comparar el grupo experimental con el grupo control; sin embargo, se identificaron diferencias significativas en el plano sagital.

Asimismo, las diferencias observadas entre el lado afectado y el no afectado dentro del grupo experimental podrían interpretarse como adaptaciones óseas localizadas, sin evidencia de modificaciones estructurales extensas ni compromiso de la integridad del techo glenoideo.

En conjunto, los hallazgos del presente estudio confirman que la mordida cruzada posterior unilateral genera adaptaciones morfológicas y posicionales en el complejo cóndilo–fosa glenoidea, principalmente a nivel condilar, mientras que los cambios observados en el techo de la fosa glenoidea se manifiestan de manera localizada y dependiente del plano de análisis. Estos resultados refuerzan la importancia de la detección precoz y el tratamiento oportuno de esta maloclusión.

Finalmente, se recomienda la realización de estudios longitudinales que permitan evaluar la evolución de estas adaptaciones articulares antes y después del tratamiento ortodóntico, así como su posible reversibilidad, contribuyendo a una mejor comprensión de la relación entre la mordida cruzada posterior unilateral y la salud de la articulación temporomandibular.

Referencias

- Al-Koshab, A. H., Nambiar, P., & John, J. (2015). Assessment of temporomandibular joint spaces and condylar morphology using cone beam computed tomography. *Journal of Contemporary Dental Practice, 16*(4), 284–290. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10024-1671>
- Almaqami, B. S., Alhammadi, M. S., Tang, B., Alyafrusee, E. S., Hua, F., & He, H. (2021). Three-dimensional morphological and positional analysis of the temporomandibular joint in adults with posterior crossbite: A cross-sectional comparative study. *Journal of Oral Rehabilitation, 48*(6), 666–677. <https://doi.org/10.1111/joor.13156>
- Alshammari, A., Almotairy, N., Kumar, A., & Grigoriadis, A. (2022). Effect of malocclusion on jaw motor function and chewing in children: A systematic review. *Clinical Oral Investigations, 26*(3), 2335–2351. <https://doi.org/10.1007/s00784-021-04356-y>
- Alsawaf, M., Al-Malki, A., Al-Homidi, R., Al-Khalifa, A., & Al-Zahrani, A. (2022). Effects of rapid maxillary expansion on masticatory muscle activity and bite force in growing patients with unilateral posterior crossbite. *BMC Oral Health, 22*(1), 423. <https://doi.org/10.1186/s12903-022-02502-y>
- Berdeja, E. R., Carrillo, A. M., López, M. A., & González, J. R. (2023). Alteraciones esqueléticas y funcionales asociadas a mordida cruzada posterior unilateral: revisión de literatura. *Revista de Investigación y Ciencia en Odontología, 2*(5), 45–53. https://craniofacialres.com/media/posts/Art_05_2_2023.pdf
- Dresner, R., Mehta, S., Upadhyay, M., El-Bialy, T., Kuo, C.-L., Tadinada, A., & Yadav, S. (2024). Positional, morphologic, and volumetric differences in TMJ in unilateral

- posterior crossbites and controls: A retrospective CBCT study. *International Orthodontics*, 22(3), 100889. <https://doi.org/10.1016/j.ortho.2024.100889>
- Hu, Y., Wang, D., Zhang, Y., Zhou, Q., & Zhang, L. (2024). Relationship between temporomandibular joint osseous changes and condylar position in patients with temporomandibular disorders: A CBCT study. *Cranio: The Journal of Craniomandibular & Sleep Practice*, 42(2), 105–113. <https://doi.org/10.1080/08869634.2023.2186711>
- Kana Veettil, S., Shetty, P., Hegde, A., & Chithranjan, A. B. (2022). Evaluation of the glenoid fossa roof thickness in dentulous and edentulous patients: A CBCT study. *Journal of Oral and Maxillofacial Radiology*, 10(3), 95–101. https://doi.org/10.4103/jomr.jomr_54_21
- Leonardi, R., Muraglie, S., Lo Giudice, A., Aboulazm, K. S., Nucera, R., Cozzani, G., & Barbato, E. (2020). Evaluation of mandibular symmetry and morphology in adult patients with unilateral posterior crossbite: A CBCT study using a surface-to-surface matching technique. *European Journal of Orthodontics*, 42(5), 540–547. <https://doi.org/10.1093/ejo/cjae012>
- Leonardi, R., Giudice, A. L., Marzo, G., & Caltabiano, M. (2020). Condylar morphology and temporomandibular joint changes assessed by CBCT in orthodontic patients. *Progress in Orthodontics*, 21(1), 27. <https://doi.org/10.1186/s40510-020-00328-9>
- MacGinnis, M., McNamara, J. A., Lione, R., & Franchi, L. (2014). *Three-dimensional analysis of transverse discrepancies using cone-beam computed tomography*. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 145(1), 65–75. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2013.09.014>

- Muraglie, S., Di Blasio, A., Di Blasio, C., Piancino, M. G., & Bracco, P. (2020). Morphological assessment of temporomandibular joint in unilateral posterior crossbite patients using cone-beam computed tomography. *Cranio: The Journal of Craniomandibular & Sleep Practice*, 38(5), 294–301. <https://doi.org/10.1080/08869634.2018.1523926>
- Ouni, I., Boughzala, W., & Kammoun, D. (2021). Mandibular asymmetry in unilateral posterior crossbite assessed by cone beam computed tomography. *International Orthodontics*, 19(1), 24–33. <https://doi.org/10.1016/j.ortho.2020.08.004>
- Ren, L., Jiang, C., Liu, S., Liu, Y., & Yang, C. (2025). Quantitative assessment of condylar changes in patients with unilateral functional posterior crossbite using CBCT. *Scientific Reports*, 15(1), 1178. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-75935-8>
- Santana-Ibarra, M. N. G., Montaña-Álvarez, P. L., Gutiérrez-Rojo, J. F., & Nonaka-Nava, A. N. (2023). Análisis transversal UPENN en las maloclusiones. *Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría*. <https://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2023/art-1/>
- Serindere, G., Aktuna Belgin, C., & Serindere, M. (2020). *Volumetric and morphological analysis of condyle and glenoid fossa on computed tomography*. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, 277, 2581–2587. <https://doi.org/10.1007/s00405-020-06078-5>
- Sritara, P., Sritara, C., Udomsri, S., Chotiphanvithayakul, C., & Sritara, J. (2023). Association between temporomandibular joint morphology and chewing patterns. *Diagnostics*, 13(13), 2177. <https://doi.org/10.3390/diagnostics13132177>
- Tortarolo, A., Michelotti, A., Paduano, S., Cimino, R., & Manfredini, D. (2022). Condylar asymmetry in children with unilateral posterior crossbite: Functional alterations and risk of temporomandibular disorders. *Children*, 9(9), 1355. <https://doi.org/10.3390/children9091355>

Wang, Q., Wu, T., Zhang, Y., Lin, J., & Han, B. (2024). Temporomandibular joint morphology in adult patients with unilateral scissor bite of the second molar: A CBCT study.

Scientific Reports, 14, 2265. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-76216-0>

Wu, Y., Liu, S., Zhang, Y., Li, J., & Chen, X. (2022). Condylar position and morphological changes in patients with unilateral posterior crossbite evaluated by cone-beam computed tomography. *Journal of Oral Rehabilitation*, 49(4), 379–388.

<https://doi.org/10.1111/joor.13268>