

Frecuencia de Signos Óseos de Osteoartritis en la Articulación Temporomandibular en una Población Adulta Chilena Mediante CBCT, Durante 2021-2022

Frequency of Bone Signs of Osteoarthritis in the Temporomandibular Joint in a Chilean Adult Population Using CBCT, During 2021-2022

Catalina Raquel Sotomayor Soto; Raimundo Marcelo Mülle-Wiehoff Fuenzalida & Cristian Rosas Mendez

SOTOMAYOR, C. R. S.; MÜLLE-WIEHOFF, R. M. F. & ROSAS, C. M. Frecuencia de signos óseos de osteoartritis en la articulación temporomandibular en una población adulta chilena mediante CBCT, durante 2021-2022. *Int. Odontostomat.*, 17(4):505-510, 2023.

RESUMEN: La osteoartritis (OA) de la articulación temporomandibular (ATM) es un desorden degenerativo de etiología multifactorial, que requiere un manejo interdisciplinario. Es considerada como la enfermedad degenerativa más frecuente de la articulación. Por esto es importante conocer lo más preciso posible las estructuras internas del área donde se requiere realizar la intervención o tratamiento, en este caso la ATM. Para esto existen distintos exámenes radiográficos complementarios como: tomografía computarizada, resonancia magnética y por último la tomografía computarizada de haz cónico (CBCT), debido a su capacidad de visualizar tridimensionalmente y con buena definición las estructuras óseas y distintas patologías o alteraciones presentes. A pesar de esto, no hay suficiente evidencia actual que demuestre la frecuencia de signos óseos de osteoartritis presentes en ATM según edad y sexo en la población Chilena. El objetivo este trabajo consistió en Determinar frecuencia de los signos óseos en osteoartritis de ATM mediante CBCT en una población adulta Chilena atendida en un centro radiológico durante los años 2021-2022. Se realizó un estudio observacional descriptivo, donde se observó informes radiológicos de CBCT en pacientes adultos atendidos en el centro radiológico privado de Valdivia durante el periodo del primer semestre del 2021 a primer semestre 2022. Se evaluó la presencia de los siguientes signos óseos imagenológicos: aplanamiento de superficie articular, erosión superficial, osteofitos condilares, esclerosis subcondral, quistes subcortical, esclerosis generalizada, cuerpos libres intraarticulares, reabsorción completa y parcial de la cabeza condilar y trabeculado heterogéneo. De un total de 101 exámenes, 70 exámenes fueron considerados válidos para este estudio según los criterios de selección. Los 31 exámenes restantes no calificaron según los criterios o no presentaban osteoartritis de ATM. De los 70 pacientes 58 pertenecían a mujeres y 12 a hombres. El promedio de edad fue de 37,2 años. Los signos imagenológicos más frecuentes fueron: Trabeculado heterogéneo, Aplanamiento de la superficie articular, Esclerosis subcondral condilar.

PALABRA CLAVE: Tomografía de haz cónico; articulación temporomandibular; enfermedades óseas; osteoartritis.

INTRODUCCIÓN

La osteoartritis (OA) de la articulación temporomandibular (ATM) es un desorden degenerativo de etiología multifactorial, que requiere un manejo interdisciplinario (Sánchez & Becerra, 2020). La OA de la ATM se produce producto de una inflamación local que ocurre cuando se rompe el equilibrio entre la destrucción y reparación de los tejidos

articulares (Firmani-Villaruel *et al.*, 2020). Puede afectar el cartílago, el hueso subcondral, la membrana sinovial y otros tejidos duros y blandos, lo que provoca cambios como la remodelación de la ATM, la abrasión y el deterioro del cartílago articular (Kalladka *et al.*, 2014). Es la afección más frecuente y se presenta entre el 8 % y 16 % de la población general y

puede presentar compromiso uni o bilateral (Sánchez & Becerra, 2020). La progresión y severidad de los cambios óseos en la cabeza del cóndilo y la fosa mandibular aumentan con la edad y tiene una fuerte preferencia por pacientes del sexo femenino (Alexiou *et al.*, 2009). Es difícil establecer su prevalencia, ya que existe una falta de concordancia entre los cambios estructurales y el dolor (de Grandmont, 2010).

Dos Anjos Pontual *et al.* (2012) y Ahmed *et al.* (2009) establecieron que los signos imagenológicos con mayor relevancia clínica y frecuencia de aparición en osteoartritis son: aplanamiento de superficie articular, erosión superficial, osteofitos condilares, esclerosis subcondral condilar, quistes subcorticales condilares, esclerosis generalizada, cuerpos libres intraarticulares y reabsorción completa y parcial de la cabeza condilar. En base a esto, se establecerá su frecuencia de aparición, debido a que su correcto diagnóstico evitará la aparición de dolores, tanto agudo como crónico, y la disfunción del sistema estomatognático (Cömert *et al.*, 2015).

Para la confirmación diagnóstica siempre debe estar presente un estudio imagenológico.

Para visualizar la ATM contamos con variados tipos de exámenes imagenológicos, la radiografía panorámica, la tomografía computarizada (TC) convencional, TC de haz cónico (CBCT) y resonancia magnética (RM) son los más comunes en este caso. El examen imagenológico mediante CBCT contribuye de gran manera para el diagnóstico y pesquisa de signos óseos radiográficos de ATM, debido a su capacidad de entregar una imagen en tres dimensiones de la zona a examinar, ofrece una excelente vista de los cambios y de los componentes óseos en todas las dimensiones (Talaat *et al.*, 2016). Sumado a esto presenta un bajo costo actualmente y expone al paciente a bajas dosis de radiación (Ludlow *et al.*, 2014). Además, proporciona una fiabilidad superior y mayor precisión que la radiografía panorámica y la tomografía convencional, que aún siendo exámenes utilizados, no son los ideales. Por un lado, la radiografía panorámica expone una imagen en dos dimensiones de las estructuras y genera superposición de estas. Por el otro, la tomografía convencional es de alto costo y la dosis de radiación es alta en comparación al CBCT.

Dumbuya *et al.* (2020) analizaron 137 exámenes de CBCT tomados en la clínica radiológica de la Universidad de Iowa, Estados Unidos, en adultos mayores, y se observó que el 65,7 % de los sujetos presen-

taban alteraciones óseas en al menos una de las ATM, y el sexo femenino (73.1 %) estaba más afectado que el masculino (55.9 %).

En Cömert *et al.* (2015) setenta y seis pacientes se examinaron 117 ATM con OA, los cambios óseos radiográficos más frecuentes fueron erosión (110 articulaciones, 94 %), aplanamiento (108 articulaciones, 92,3 %), osteofitos (93 articulaciones, 79,5 %), hipoplasia (22 articulaciones, 18,8 %), esclerosis (14 articulaciones, 12 %) y quiste subcondral (4 articulaciones, 3,4 %).

Actualmente existe un estudio de Torrealba-Triviño *et al.* (2018), que establece la frecuencia de aparición de signos óseos en ATM en la población chilena. Es por esto que es relevante generar más evidencia para que los pacientes obtengan un tratamiento apropiado por parte de los especialistas y así mejorar su calidad de vida. Sin embargo este estudio es realizado mediante el uso de radiografías panorámicas.

El objetivo de este estudio es determinar la frecuencia de los signos óseos de osteoartritis en ATM en una población chilena adulta mediante tomografía cone beam (CBCT), atendidos en un centro radiológico privado en la ciudad de Valdivia en el periodo 2021-2022.

MATERIAL Y MÉTODO

Se diseñó un estudio observacional descriptivo, acerca de la frecuencia de los signos óseos en osteoartritis de ATM en una población chilena adulta por medio de CBCT, a través de la revisión de informes radiológicos de estudios imagenológicos obtenidos de un centro radiológico privado de la ciudad de Valdivia, Chile, durante el año 2021 a 2022. Este estudio fue aprobado por el Comité de Ética del Servicio de Salud de Valdivia.

Los pacientes fueron seleccionados si contaban con un examen CBCT de ATM en el centro radiológico. Se incluyeron exámenes de CBCT de ATM a boca cerrada, de pacientes con edad igual o mayor a 18 años, atendidos durante el periodo 2021-2022, y que el volumen haya sido adquirido para ambos cóndilos. Se excluyeron los exámenes que tengan presencia de ruido o artefactos que dificulten la visualización de las corticales y el hueso medular; presenten cirugías o

elementos protésicos en la fosa mandibular; y aquellos que presenten información incompleta del paciente respecto a su edad y sexo.

Las variables consideradas fueron: sexo (masculino o femenino), edad, la fecha en que se obtuvo el examen, la frecuencia de signo imagenológico (cuántas veces se presentan los signos en todo el tamaño muestral) y la cantidad de veces que aparece un signo en el mismo paciente. Para identificar a los pacientes se utilizará el RUT, y en el caso de repetirse el examen de un mismo paciente se utilizará el más actual, descartando el más antiguo.

El cálculo de tamaño muestral se realizó mediante el sitio web Raosoft (Seattle, WA). La muestra seleccionada será conformada por exámenes de pacientes que cumplan con los criterios de selección, mediante muestreo probabilístico aleatorio simple. Si el nivel de confianza fuese 95 % para un error aceptado de 5 %, el tamaño muestral será de 70, de un total de 101 exámenes realizados, según la frecuencia esperada es del 50 %.

Los exámenes de CBCT fueron recolectados de un centro radiológico privado de la ciudad de Valdivia, Chile, y los informes radiológicos fueron revisados por parte de los investigadores. Los exámenes analizados son de ATM en máxima intercuspidad, obtenidas con adquisiciones independientes para cada ATM, con parámetros de exposición de 80 kV–90 kV y 2 mA–14 mA, utilizando un punto focal de 0,5 mm, vóxel rangos de tamaños de 75 μ m y FOV (campo de visión) con diámetro estándar de 8 \times 8 cm (máximo) y un tiempo de exposición aproximado de 14 segundos.

Los signos imagenológicos analizados fueron:

- A. Aplanamiento de la superficie articular: pérdida del contorno redondeado de la superficie. (Larheim *et al.*, 2015).
- B. Erosión superficial: pérdida de continuidad de la corteza articular (Larheim *et al.*, 2015).
- C. Osteofitos condilar: hipertrofia marginal de bordes escleróticos y formaciones angulares exofíticas de tejido óseo que surge de la superficie (Ahmad *et al.*, 2009).
- D. Esclerosis subcondral condilar: cualquier aumento del grosor de la placa cortical en las áreas de carga en relación con las áreas adyacentes que no soportan la carga. (Ahmad *et al.*, 2009).
- E. Quistes subcortical condilar: cavidad debajo de la superficie articular que se desvía del patrón normal

- de la médula ósea (Larheim *et al.*, 2015).
- F. Esclerosis generalizada: sin orientación trabecular clara, sin delimitación entre la capa cortical y el hueso trabecular que se extiende a la largo de la cabeza condilar (Ahmad *et al.*, 2009).
- G. Cuerpos libres intraarticulares: estructura calcificada bien definida que no es continua con las estructuras óseas de la articulación (Ahmad *et al.*, 2009).
- H. Reabsorción completa de la cabeza condilar: pérdida de volumen completo de la cabeza condilar (Alexiou *et al.*, 2009; Tamimi *et al.*, 2018).
- I. Reabsorción parcial de la cabeza condilar: pérdida de volumen parcial de la cabeza condilar (Alexiou *et al.*, 2009).
- J. Trabeculado heterogéneo: hueso medular con espacios medulares de calibre heterogéneos e irregulares (Larheim *et al.*, 2015).

Estos signos fueron registrados a partir de los informes radiológicos realizados por un radiólogo especialista en Imagenología Oral y Maxilofacial. Se registraron además el sexo, edad y fecha del examen.

La recopilación de datos fue realizada por los investigadores y registrada en una planilla Spreadsheets de Google Docs (Google, Mountain View, USA), durante los meses de Marzo a Julio de 2022. La información fue obtenida de las fichas clínicas del centro radiológico, e ingresada de forma inmediata por cada revisor a través de un computador portátil, para su posterior tabulación digital y análisis.

Los datos se organizaron por sexo y edad, siendo esta última subdividida en rangos etarios con una amplitud de 10 años partiendo desde los 18 años de edad. Estos se analizaron mediante estadística de frecuencias en relación a variables cualitativas nominales para los signos imagenológicos y estadística descriptiva para los datos sociodemográficos, a través del programa SPSS para Windows (IBM, Chicago, USA).

RESULTADOS

De un total de 101 exámenes, 70 exámenes fueron considerados válidos para este estudio según los criterios de selección. Los 31 exámenes restantes no calificaron según los criterios o no presentaban osteoartritis de ATM. De los 70 pacientes 58 pertenecían a mujeres y 12 a hombres (Tabla II). El promedio de edad fue de 37,2 años, y su desviación estándar

fue de 14,6. Se consideró la presencia de un signo óseo imagenológico por paciente, es decir, si presentaba por ejemplo, erosión en ambas ATM se consignó como uno al tabular. Los signos imagenológicos más frecuentes fueron: Trabeculado heterogéneo (94 %), Aplanamiento de la superficie articular (83,3 %), Esclerosis subcondral condilar (80 %) y los con menor frecuencia fueron: esclerosis generalizada (1,4 %), reabsorción completa (0 %) y cuerpos libres (0 %) (Tabla I).

Tabla I. Frecuencia de signos óseos imagenológicos de OA detectados en CBCT.

Signos imagenológicos	N° de Signos	Porcentaje de signos
Trabeculado	66	94 %
Aplanamiento	60	83.30 %
Esclerosis	56	80 %
Erosión	50	71.40 %
Osteofitos	45	64.20 %
Quieste Subcortical	10	14.20 %
Reabsorción Parcial	8	11 %
Esclerosis	1	1.40 %
Total	70*	

*Total de informes

Del total de los informes analizados en este estudio, 70 informes fueron seleccionados que presentaban OA en la ATM, 58 representaban al sexo femenino y 12 al sexo masculino. En este estudio se incluyeron los pacientes que fueran mayor de edad (sobre 18 años) por ende el rango de edad en pacientes con OA era desde los 18 a 81 años. El promedio de edad de este estudio es de 37,2 años, indicando que la OA es más común en mujeres entre 15 - 25 años. En el presente estudio los tres signos más comunes son: trabeculado heterogéneo (94 %), aplanamiento superficie articular (83,3 %) y esclerosis subcondral (80 %). Estas tasas son relativamente consistentes con las reportadas en el estudio realizado por Cömert *et al.* (2015). Los signos menos comunes fueron: esclerosis generalizada (1,4 %), reabsorción parcial (11 %), quiste subcortical (14,2 %). Llama la atención la no aparición de dos signos que no se presentaron en nuestro estudio tales son los cuerpos libres (0 %) y reabsorción completa (0 %). La mayor prevalencia fue observada en el sexo femenino, sin embargo no se puede establecer una correcta correlación debido a la gran diferencia en cantidad de informes por sexo.

Tabla II. Signos óseos imagenológicos de OA subdivididos según sexo.

Signos imagenológicos	Hombres	Mujeres	N° de paciente	Porcentaje de pacientes
Trabeculado	10	56	66	94 %
Aplanamiento	10	50	60	83.30 %
Esclerosis	7	49	56	80 %
Erosión	11	39	50	71.40 %
Osteofitos	6	39	45	64.20 %
Quieste Subcortical	0	10	10	14.20 %
Reabsorción parcial	1	7	8	11 %
Esclerosis	0	1	1	1.40 %
Total	12	58	70	

DISCUSIÓN

La osteoartritis (OA) de la articulación temporomandibular (ATM) es una patología degenerativa de etiología multifactorial (Sánchez & Becerra, 2020), se produce por una inflamación local que ocurre cuando se rompe el equilibrio entre la destrucción y reparación de los tejidos articulares (Firmani-Villaruel *et al.*, 2020). En el estudio de Sánchez & Becerra (2020) los signos más comunes fueron Trabeculado Heterogéneo (26 %), Esclerosis Subcondral (19,9 %) y Aplanamiento (19,6 %).

En el estudio de Cömert *et al.* (2015), se puede observar que dentro de los signos óseos más comunes se encuentra el aplanamiento, sin embargo también arroja como común la erosión y osteofitos. En contraste al estudio hecho por nosotros, los signos más comunes fueron trabeculado heterogéneo, aplanamiento y esclerosis subcondral, Cömert *et al.* (2015) consideran a la esclerosis subcondral como un signo poco común. Cabe destacar que el estudio ya mencionado no considera el trabeculado heterogéneo dentro de los signos evaluados ni la reabsorción parcial. Esta diferencia de diagnóstico, puede deberse principalmente a la diferencia de voxel entre equipos utilizados. Esto puede afectar en la resolución de la imagen obtenida y de esta manera ver detalles como el trabeculado o la esclerosis.

Un estudio reportado por Koç *et al.* (2020), considera los signos óseos imagenológicos más comunes el aplanamiento (36 %), erosión (13 %) y

osteofitos (10 %). En este caso los porcentajes difieren de nuestro estudio, sin embargo se mantiene la tendencia expuesta por los resultados obtenidos.

En relación al tamaño muestral utilizado, en el presente estudio se incluyeron 70 informes, y 76 en el realizado por Cömert *et al.* (2015), lo cual explica la similitud en los porcentajes arrojados. Por otro lado, el trabajo hecho por Koç *et al.* (2020), utilizó un tamaño muestral de 101 informes, además de utilizar distintos signos óseos imagenológicos al momento de análisis. Esto podría explicar la diferencia en cuanto a los porcentajes arrojados.

Además en relación a la distribución por sexo, en los dos estudios analizados, se repitió la misma tendencia en relación al nuestro. Cömert *et al.* (2015) tuvo un 85,5 % de participación femenina y 14,5 % masculina. Koç *et al.* (2020) tuvo 74,2 % de mujeres y 25,8 % de hombres. Y por último en nuestro estudio hubo un 82,8 % de mujeres y 17,2 % de hombres.

En relación al rango etario de los informes de los pacientes incluidos en este estudio se puede observar una diferencia en relación a los dos estudios mencionados anteriormente, ya que, Cömert *et al.* (2015) incluye informes de pacientes entre 14 y 73 años, y Koç *et al.* (2020) incluye informes de pacientes entre 10 y 90 años. En el caso de nuestro estudio sólo se incluyeron informes de pacientes mayores de 18 años, excluyendo los informes de pacientes menores de edad.

Los criterios para establecer los signos óseos imagenológicos a observar en este estudio se basaron en Larheim *et al.* (2015), al igual que el estudio realizado por Cömert *et al.* (2015). En cambio Koç *et al.* (2020) se basaron en criterios obtenidos de otras fuentes.

Para este estudio se utilizaron seis artículos como referencia, sin embargo para la comparación sólo se incluyeron los estudios mencionados anteriormente, debido a que presentaban mayor similitud en metodología y resultados con nuestro estudio. Los estudios restantes no fueron incluidos debido a diferencias metodológicas como por ejemplo, el uso de radiografía panorámica o resonancia magnética para el diagnóstico de osteoartritis, y además diferencias en la presentación de los resultados. Un ejemplo de esto es el caso del estudio hecho por Talaat *et al.* (2016), donde solo se analizó la apari-

ción de 2 signos, aplanamiento y aparición de osteofitos, y el resto de los signos se consignaban como presencia o no de irregularidades.

La principal limitación del estudio es la difícil replicación del examen, ya que dependiendo de las especificaciones del equipo que se esté utilizando para la toma de CBCT, determina la resolución espacial obtenida en la imagen. Lo cual conlleva que, a mayor resolución espacial mayor detalle. Esto significa que este tipo de estudio es equipo dependiente. En relación a este punto, también hay que considerar que equipos más antiguos obtendrán una peor resolución espacial y de contraste en relación a los equipos más actuales. Esta puede ser la explicación de porque al comparar nuestro estudio con otros similares y más antiguos, se puedan observar diferencias en signos imagenológicos que requieren mayor detalle como la erosión o trabeculado heterogéneo.

A partir de los resultados de este estudio no es posible obtener una prevalencia representativa de la población, debido a que el estudio está ejecutado en un centro radiológico cuyos pacientes provienen de derivaciones posteriores a exámenes clínicos por lo que una posible prevalencia estaría sobreestimada. Los resultados del estudio son representativos del centro radiológico y no de la ciudad donde fue ejecutado.

Se requiere la estandarización de los criterios radiológicos en el diagnóstico de osteoartritis, de tal manera de lograr resultados más homogéneos y así poder comparar de manera más precisa. Se sugiere realizar estudios descriptivos de signos imagenológicos de patología de ATM con resonancia magnética, ya que este representara los tejidos blandos que no son incluidos en nuestro estudio.

Además, aparte del examen CBCT se puede tomar una resonancia magnética a los pacientes del estudio, ya que la osteoartritis no solo involucra tejidos duros, si no que también el tejido blando que compone la cavidad.

Este estudio fue realizado en un solo centro y revisado por un solo radiólogo, es por esto que, se sugieren estudios de tipo descriptivos, similares al recientemente expuesto, que involucren más de un centro radiológico y más de un equipo, de tal forma de poder comparar resultados y observar distintos criterios de evaluación de osteoartritis de ATM.

CONCLUSIÓN

Al observar los datos obtenidos de los informes analizados, se pudo observar que, los signos óseos más prevalentes arrojados fueron: trabeculado heterogéneo, aplanamiento de la superficie articular y esclerosis subcondral. Por otro lado, los signos óseos como reabsorción completa y presencia de cuerpos libres articulares, no fueron observados en los informes.

SOTOMAYOR, C. R. S.; MÜLLE-WIEHOFF, R. M. F. & ROSAS, C. M. Frequency of bone signs of osteoarthritis in the temporomandibular joint in a Chilean adult population using CBCT, during 2021-2022. *Int. Odontostomat.*, 17(4):505-510, 2023.

ABSTRACT: Osteoarthritis (OA) of the temporomandibular joint (TMJ) is a degenerative disorder of multifactorial etiology, requiring interdisciplinary management. It is considered the most common degenerative joint disease. For this reason, it is important to know as precisely as possible the internal structures of the area where the intervention or treatment is required, in this case the TMJ. For this purpose, there are several additional radiographic examinations such as: computed tomography, magnetic resonance imaging and finally cone-beam computed tomography (CBCT), due to its ability to visualize three-dimensionally and with good definition the bone structures and different pathologies or present alterations. Despite this, there is not enough current evidence to demonstrate the frequency of osteoarthritis bone signs present in TMJ according to age and gender in the Chilean population. The aim of this study was to determine the frequency of bone signs of TMJ osteoarthritis through CBCT in a Chilean adult population attended in a radiological center during 2021-2022. A descriptive observational study was made, where CBCT radiological reports were observed in adult patients attended in a private radiological center in Valdivia during the first semester of 2021 to the first semester of 2022. The presence of the following imaging bone signs was evaluated: flattening of the articular surface, surface erosion, condylar osteophytes, subchondral sclerosis, subcortical cysts, generalized sclerosis, intraarticular free bodies, complete and partial reabsorption of the condylar head and heterogeneous trabeculate. Of a total of 101 examinations, 70 examinations were considered valid for this study according to the selection criteria. The remaining 31 examinations did not qualify according to the criteria or did not present TMJ osteoarthritis. Of the 70 patients, 58 were female and 12 were male. The average age was 37.2 years. The most frequent imaging signs were: heterogeneous trabeculation, flattening of the articular surface, subchondral condylar sclerosis.

KEY WORDS: Cone-Beam computed tomography, temporo-mandibular joint, bone diseases, osteoarthritis.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ahmad, M.; Hollender, L.; Anderson, Q.; Kartha, K.; Ohrbach, R.; Truelove, E.; John, M. T. & Schiffman, E. L. Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders (RDC/TMD): development of image analysis criteria and examiner reliability for image analysis. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod.*, 107(6):844-860, 2009.
- Alexiou, K.; Stamatakis, H. & Tsiklakis, K. Evaluation of the severity of temporomandibular joint osteoarthritic changes related to age using cone beam computed tomography. *Dentomaxillofac. Radiol.*, 38 (3):141-7, 2009.
- Cömert, S.; Kiliç, N. & Sümbüllü, M. Temporomandibular joint osteoarthritis: cone beam computed tomography findings, clinical features, and correlations. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.*, 44(10):1268-74, 2015.
- de Grandmont, P. Osteoartritis/Osteoartritis de la articulación temporomandibular. *Rev. Int. Protes. Estomatol.*, 12(2):183-4, 2010.
- Dos Anjos Pontual, M.; Freire, J.; Barbosa, J.; Frazão, M. & dos Anjos Pontua, A. Evaluation of bone changes in the temporomandibular joint using cone beam CT. *Dentomaxillofac. Radiol.*, 41(1):24-9, 2012.
- Dumbuya, A.; Gomes, A. F.; Marchini, L.; Zeng, E.; Comnick, C. L. & Melo, S. L. S. Bone changes in the temporomandibular joints of older adults: A cone-beam computed tomography study. *Spec. Care Dentist*, 40(1):84-9, 2020.
- Firmani-Villaruel, M.; Cortés-Sylvestre, M. F. & Burgos-Ibarra, C. Valoración de la severidad en enfermedades degenerativas articulares temporomandibulares mediante tomografía computarizada Cone Beam. *Int. J. Interdiscip. Dent.*, 14(1):37-43, 2021.
- Kalladka, M.; Quek, S.; Heir, G.; Eliav, E.; Mupparapu, M. & Viswanath, A. Temporomandibular joint osteoarthritis: diagnosis and long-term conservative management: a topic review. *J. Indian Prosthodont. Soc.*, 14 (1):6-15, 2014.
- Koç, N. Evaluation of osteoarthritic changes in the temporomandibular joint and their correlations with age: A retrospective CBCT study. *Dent. Med. Probl.*, 57(1):67-72, 2020.
- Larheim, T. A.; Abrahamsson, A. K.; Kristensen, M. & Arvidsson, L. Z. Temporomandibular joint diagnostics using CBCT. *Dentomaxillofac. Radiol.*, 44(1):20140235, 2015.
- Sánchez, M. & Becerra, W. Osteoartritis (artrosis) de la articulación temporomandibular. *Rev. Otorrinolaringol. Cir. Cabeza Cuello*, 80:540-53, 2020.
- Talaat, W.; Al Bayatti, S. & Al Kawas, S. CBCT analysis of bony changes associated with temporomandibular disorders. *Cranio*, 34(2):88-94, 2016.
- Tamimi, D.; Jalali, E. & Hatcher, D. Temporomandibular joint imaging. *Radiol. Clin. North Am.*, 56(1):157-75, 2018.
- Torrealba-Triviño, M.; Normandin-Urzúa, P.; Guzmán-Zuluaga, C. & Kuramochi-Duhalde, G. Prevalence and distribution of degenerative signs in ATM condyle in panoramic radiographs in a Chilean population. *Int. J. Morphol.*, 36(4):1519-24, 2018.

Dirección para correspondencia:
Escuela de Odontología
Facultad de Medicina
Universidad Austral de Chile
Rudloff 1640
Valdivia - CHILE

E-mail: Cristianrosas@gmail.com