

CAMBIOS OSTEOARTRÓTICOS CONDÍLEOS RELACIONADOS AL ESPESOR DE LA SUPERFICIE ARTICULAR DEL TEMPORAL Y ESPACIO ARTICULAR TEMPOROMANDIBULAR SEGÚN TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA CONE BEAM

CONDYLAR OSTEOARTHROTIC CHANGES RELATED TO THE THICKNESS OF THE ARTICULAR SURFACE OF THE TEMPORAL AND TEMPOROMANDIBULAR JOINT SPACE BY CONE BEAM COMPUTED TOMOGRAPHY

Tania Santos-Tucto^{1,a}, Hanny Gonzales-Olaza^{1,b}.

RESUMEN

Objetivo. Determinar los cambios osteoarthroticos condíleos (COC) relacionados al espesor de la superficie articular del temporal (ESAT) y al espesor del espacio articular temporomandibular (EATM) en tomografía computarizada *Cone Beam*, según sus signos radiográficos, edad, sexo y localización. **Materiales y métodos.** Se analizaron 77 casos de un centro de diagnóstico por imágenes. Se evaluaron las articulaciones temporomandibulares (ATM) derecha e izquierda de forma independiente. Todos los casos presentaron al menos un signo radiográfico de COC y fueron observados mediante reconstrucción multiplanar, con ayuda del software RealScan 2.0. **Resultados.** La esclerosis subcondral (ESC) es el signo osteoarthrotico condíleo más prevalente ($p=0,004$). Respecto a la edad, sexo y localización, la erosión fue el cambio radiográfico más frecuente en grupos etarios de 20 a 31 años y 41 años a más ($p=0,035$), la ESC se presentó con más frecuencia en el sexo femenino ($p=0,010$). Los COC se presentaron en forma similar tanto en la ATM derecha e izquierda. No hubo diferencias significativas en el ESAT entre los grupos de sexo, localización y signo radiográfico de COC. En todos los grupos etarios el ESAT ($p=0,000$) y el EATM ($p=0,002$) se incrementaron conforme aumentó el rango de edad. El EATM fue significativamente mayor en el sexo masculino ($p=0,000$), sin embargo, el ESAT se presentó similarmente en ambos sexos ($p>0,05$). El ESAT y el EATM no variaron significativamente según la localización y los signos radiográficos de los COC. **Conclusiones.** Los COC se relacionan a ESAT, según la edad; y al EATM según la edad y el sexo. KIRU. 2014;11(1):56-68.

Palabras clave: Articulación temporomandibular, osteoartritis, cóndilo mandibular, cavidad glenoidea, hueso temporal (Fuente: DeCS BIREME).

ABSTRACT

Objective. To determine the condylar osteoarthrotic changes (COC) related to the thickness of the articular surface of the temporal (TAST) and temporomandibular joint space (STMJ) in Cone Beam Computed Tomography (CBCT) according to their radiographic signs, age, sex and location. **Materials and methods.** 77 cases of a tomographic Center Diagnostic Imaging was analysed. The right and left temporomandibular joints (TMJs) were evaluated independently. All cases had at least one radiographic sign COC and were observed using multiplanar reconstruction, using the software RealScan 2.0. **Results.** The subchondral sclerosis (SS) is the most prevalent condyle sign osteoarthrotic ($p=0.004$). According to age, sex and location, erosion was the most common radiographic change in age group 20 to 31 years and 41 years more ($p=0.035$). The SS was significantly greater presence in females ($p=0.010$). Appeared in the COC similarly both the right and left TMJ. There were no significant differences between groups TAST sex, location and radiographic signs of COC. In all age groups the TAST ($p=0.000$) and the STMJ ($p=0.002$) thickness values increased as the age range increased. STMJ thickness was significantly higher in males ($p=0.000$), however the thickness of TAST presented similarly in both sexes ($p> 0.05$). The TAST and STMJ did not vary significantly by location or as radiographic signs of the COC. **Conclusions.** The COC showed no significant relationship according to their location (left / right), but statistically significant partial associations (for erosion and subchondral sclerosis) by age and sex. KIRU. 2014;11(1):56-68.

Key words: Temporomandibular joint, osteoarthritis, mandibular condyle, glenoid cavity, temporal bone (Source: MESH NLM).

¹ Facultad de Odontología, Universidad de San Martín de Porres. Lima, Perú.

^a Cirujano dentista.

^b Especialista, cirujano dentista. Docente.

Correspondencia:

Tania Santos Tucto.
Dirección: Jr. Río Rímac 147- San Luis - Lima- Perú.
Teléfono: 9676-50605/9627-50608
Correo electrónico: tlst.8811@gmail.com

INTRODUCCIÓN

La articulación temporomandibular es una de las más complejas del cuerpo humano; está formada por el cóndilo mandibular, que se ajusta a la fosa glenoidea de la escama del hueso temporal, y se considera como una articulación gínglimoartroïdal de tipo sinovial que se encuentra cubierta por fibrocartílago y dividida por completo en dos partes por medio de un disco articular fibroso ^(1,2).

La osteoartritis es la enfermedad no inflamatoria más frecuente de las articulaciones ^(3,4), una de ellas es la articulación temporomandibular, en donde la etiopatogenia está asociada a diversos factores tales como el tiempo de evolución y edad, la sobrecarga articular, trastornos internos, macrotraumatismos; en general, cualquier tipo de desorden articular puede conducir a osteoartritis temporomandibular ⁽⁵⁾. Se caracteriza por tres fenómenos: destrucción del cartílago de la superficie articular, remodelación ósea con fenómenos de neoformación y de rarefacción ósea, y sinovitis secundaria ⁽⁶⁾.

Para que un paciente sea diagnosticado de osteoartritis temporomandibular debe cumplir los siguientes criterios: crepitación a la auscultación de las articulaciones temporomandibulares, grados de movilidad limitados con desviación en la apertura hacia el lado afectado y debe existir una evidencia radiográfica de cambios óseos estructurales ⁽⁷⁻⁹⁾.

La evaluación de los cambios osteoartrosicos temporomandibulares mediante técnicas radiográficas ha ido evolucionando. La tomografía computarizada *Cone Beam* es una nueva técnica radiológica de elección para la evaluación de la articulación temporomandibular que proporciona una visión completa de sus componentes óseos ⁽¹⁰⁾. Dentro de los cambios radiográficos por osteoartritis podemos encontrar erosión, esclerosis, formación de osteofitos, aparición de quistes subcondrales y presencia de cuerpos libres, además de variaciones en el espesor del espacio articular ⁽⁹⁾.

Los cambios osteoartrosicos en la articulación temporomandibular se encuentran asociados a signos y sínto-

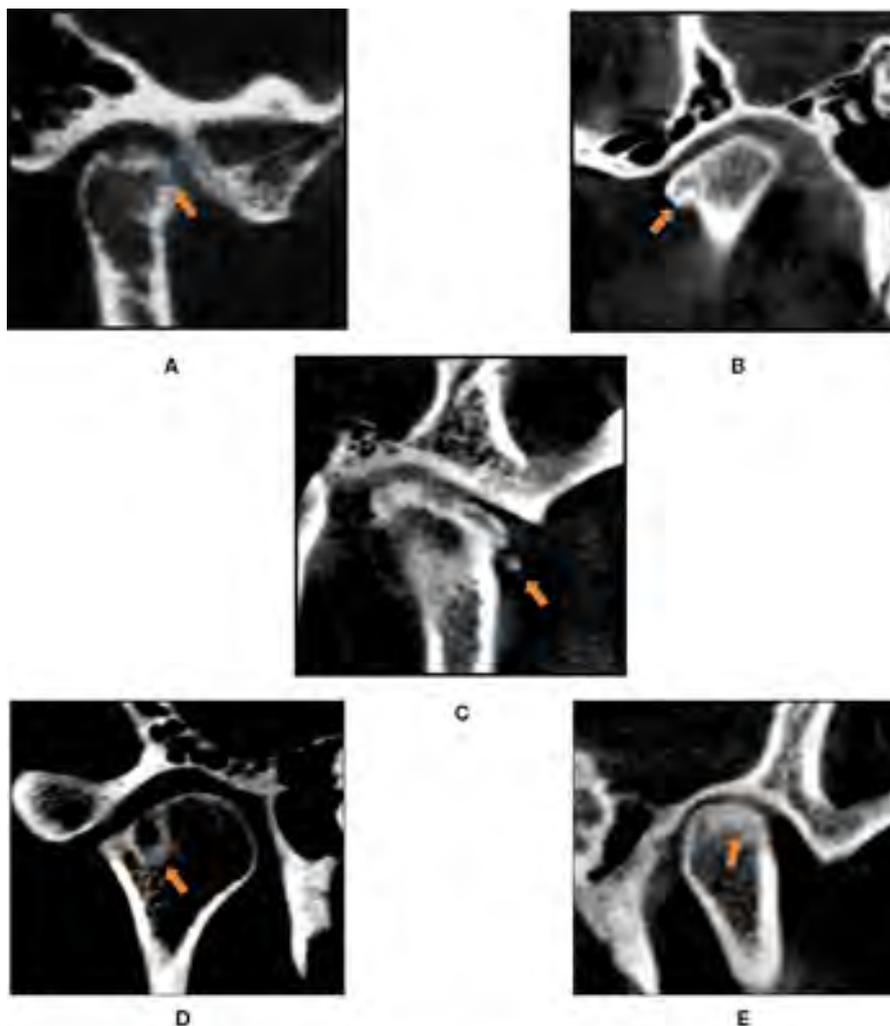


Figura 1. Cambios osteoartrosicos condíleos: (A) erosión, (B) osteofito, (C) cuerpo libre, (D) quiste subcondral y (E) esclerosis subcondral

mas clínicos de acuerdo a su grado de evolución ^(11,12). La evaluación radiográfica de la articulación temporomandibular, en la mayoría de los casos, se suscribe solo a los cambios que presenta el cóndilo mandibular y la eminencia articular, existen pocas investigaciones acerca de los cambios que presenta el espesor de la superficie articular del temporal y espacio articular temporomandibular y la relación que pueden presentar las alteraciones de estas estructuras con los cambios degenerativos en el cóndilo mandibular, siendo estos datos importantes para el diagnóstico de disfunción temporomandibular; perforación, alteración de la posición o pérdida de inserción posterior del disco articular ⁽¹³⁾ y cambios en la base craneal ⁽¹⁴⁾, como el desplazamiento superior del cóndilo mandibular en la fosa craneal media.

Conocer el espesor de la superficie articular del temporal proporciona información adicional sobre la anatomía de la articulación durante la presencia de osteoartrosis. Además, esta zona anatómica ha sido implicada en situaciones de traumatismos faciales y es de interés potencial durante las cirugías que implican la cavidad glenoidea, tales como artroplastia o reconstrucción de la articulación y la disectomía ^(15,16).

Por lo expuesto, el presente estudio de investigación pretende determinar la relación que existe entre la presencia de los cambios osteoartrosicos condíleos con la variación del espesor de la superficie articular del temporal y el espesor del espacio articular temporomandibular según sus signos radiográficos, edad sexo y localización.

MATERIALES Y MÉTODOS

Es un estudio de tipo descriptivo con un diseño metodológico retrospectivo, transversal y observacional. La población estuvo conformada por 88 tomografías computarizadas *Cone Beam* (TCCB) que por un muestreo no probabilístico por conveniencia fueron seleccionados de acuerdo a criterios de selección 77 tomografías computarizadas *Cone Beam* del Centro de Diagnóstico por Imágenes (CDI) (Lima, Perú). Las articulaciones temporomandibulares derecha e izquierda fueron examinadas de forma independiente siendo en total 154 articulaciones temporomandibulares. Se consideró como criterios de inclusión tomografías computarizadas *Cone Beam* de articulaciones temporomandibulares de pacientes mayores de 21 años de edad que por lo menos presenten un cambio osteoartrosico y que presenten campo amplio en donde se observe por completo y adecuadamente las

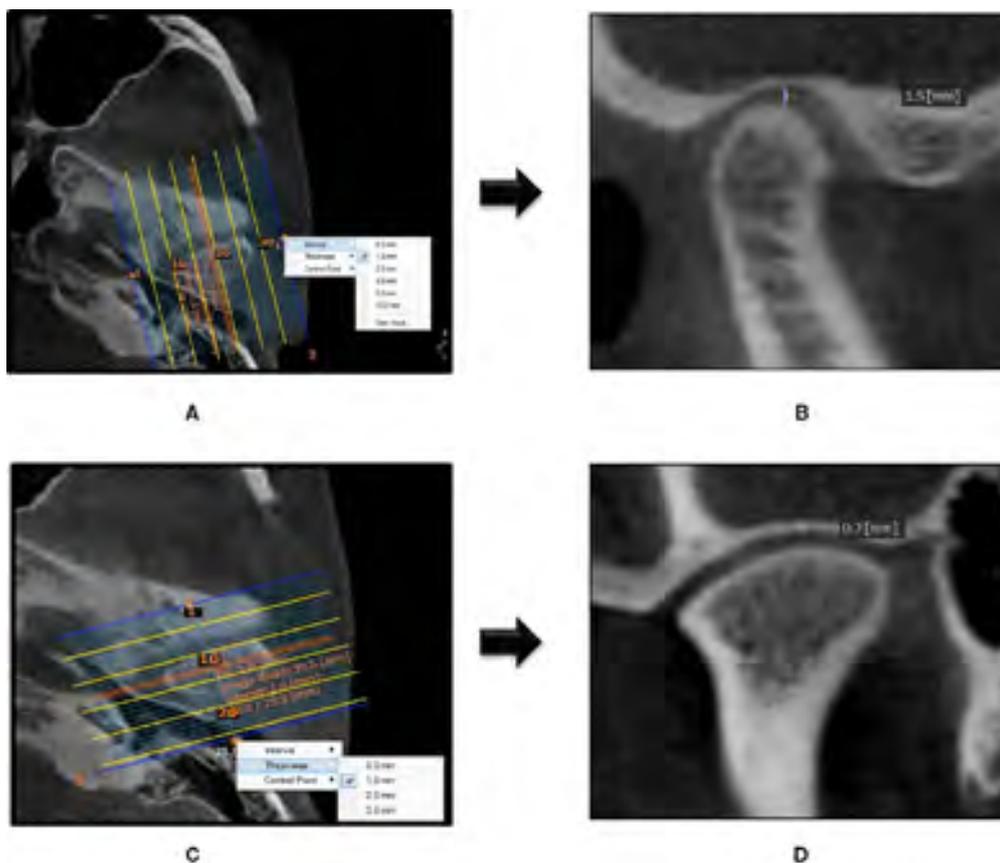


Figura 2. Medición del espesor con una herramienta del software RealScan 2.0 en milímetros (grosor e intervalo de corte: 1mm): (A) corte sagital siguiendo el eje mayor del cóndilo mandibular en sentido antero-posterior, (B) espesor del espacio articular desde la superficie articular del temporal (techo de la cavidad glenoidea) a la parte más alta del cóndilo mandibular, (C) corte coronal siguiendo el eje mayor del cóndilo mandibular en sentido latero-medial y (D) espesor en el área más delgada de la superficie articular del temporal.

estructuras anatómicas de la articulación temporomandibular. Se excluyeron tomografías computarizadas *Cone Beam* con calidad no óptima para la evaluación de las estructuras de la articulación temporomandibular y que presenten signos tomográficos de artropatías de tipo traumáticas, neoforativas, sistémicas y sindrómicas.

La base de datos de tomografías computarizadas *Cone Beam* se obtuvo de un centro de diagnóstico por imágenes, ubicado en Lima-Perú. Las imágenes de TCCB fueron tomadas usando el equipo Vatech E-woo modelo Picasso master de origen coreano, operado a 90 kVp y 8 mA, con un tiempo de exposición de 20 segundos, tamaño de voxel de 0,4 mm y FOV de 20 x 19 cm. Las imágenes TCCB se analizaron con el *software* RealScan 2.0, mediante reconstrucción multiplanar en vistas axiales, coronales y sagitales, cortes transaxiales y tangenciales así como la evaluación mediante reconstrucciones 3D en volumen renderizado, en una estación de trabajo Samsung Intel Core i7-4770, visualizadas en un monitor S19C150 Samsung LCD con retroiluminación LED de 18,5 pulgadas, pantalla panorámica, con una resolución de 1366 x 768 pixels en un ambiente con luz tenue. El contraste y brillo de las imágenes fueron ajustados usando la herramienta procesadora de imágenes en el *software* para asegurar una visualización óptima.

La recolección de datos utilizó tanto técnicas directas como indirectas, previo a ello se realizó una calibración de los criterios de medición de los evaluadores mediante una calibración interexaminador, entre una radióloga bucal y maxilofacial con 10 años de experiencia y la investigadora, se analizaron diez muestras para determinar la correlación mediante el coeficiente Kappa, así mismo, se realizó la calibración intraexaminador; para ello, la investigadora analizó 10 muestras por duplicado en un intervalo de diez minutos; ambas calibraciones obtuvieron valores de kappa que indicaron una concordancia casi perfecta en las mediciones de las variables.

El espesor de la superficie articular del temporal se midió con una herramienta del *software* RealScan 2.0 en milímetros teniendo en cuenta los siguientes parámetros: cortes coronales siguiendo el eje mayor del cóndilo mandibular en sentido latero-medial, grosor de corte (1mm), intervalo de corte (1mm) y medición del espesor en sentido del eje vertical en el área más delgada de la superficie articular del temporal. Asimismo, el espesor del espacio articular temporomandibular se midió en milímetros teniendo en cuenta los siguientes parámetros: Los cambios osteoartrosicos condileos (COC) se dividieron en 5 signos radiográficos: erosión, osteofito, cuerpo libre, quiste subcondral y esclerosis subcondral (Figura 1) cortes sagitales siguiendo el eje mayor del cóndilo mandibular en sentido anteroposterior, grosor de corte (1mm), intervalo de corte (1mm), medición del espesor en sentido del eje vertical desde la superficie articular del temporal (techo de la cavidad glenoidea) y la parte más alta del cóndilo mandibular (Figura 2).

En el procesamiento de datos se empleó un ordenador modelo VAIO Computer. Sony Electronics Inc. y se utilizó el programa Excel para ordenar los datos que luego fueron procesados dentro del paquete estadístico SPSS v.20.0. Se realizó un análisis descriptivo de la distribución de la muestra según edad sexo y localización. En el análisis estadístico se utilizaron las pruebas chi cuadrado, U-Mann Whitney y Kruskal Wallis según el tipo de variable y el número de grupos a contrastar. Para la contrastación de la hipótesis mediante las tres pruebas estadísticas mencionadas se consideró como parámetro de decisión, un margen de error del 5%, por lo tanto se trabajó con un nivel de confianza del 95%.

RESULTADOS

En la Tabla 1, se observa que para el análisis, los casos tomográficos de cambios osteoartrosicos condíleos se dividieron en tres grupos etarios de 21 a 30, de 31 a 40 y mayor de 41 años; dentro de los cuales los casos tomográficos de los cambios osteoartrosicos condíleos se presentan mayormente en el sexo femenino (15, 21 y 24 casos respectivamente) y un promedio de edad de 25,84; 35,39 y 45,47 años para cada grupo respectivamente. La distribución del número de cambios osteoartrosicos condíleos (63, 59 y 63 respectivamente) y la localización (31, 30 y 31 para el lado derecho y 32, 29 y 32 para el lado izquierdo respectivamente) es similar para los tres grupos.

En la Tabla 2, respecto a la presencia de los cambios osteoartrosicos condíleos observamos que la erosión está presente en un 42% de los casos; sin embargo, no hubo diferencias significativas ($p=0,053$); el osteofito, el cuerpo libre y el quiste subcondral tienen mayor probabilidad de no presentarse (87; 99,4 y 97,4% respectivamente) con una diferencia significativa ($p=0,000$). Sin embargo, la esclerosis subcondral tiene más probabilidad de estar presente en un 61,7% con una diferencia significativa ($p=0,004$). Así mismo, se aprecia que los cambios osteoartrosicos condíleos pueden presentarse aislados o asociados a uno o más cambios en una articulación temporomandibular.

En la Tabla 3, correspondiente a la presencia de los cambios osteoartrosicos condíleos según grupo etario observamos que la presencia de la erosión es similar en el grupo de 21 a 30 años y mayores de 41 (16,9 y 14,9% respectivamente), mostrando diferencias significativas ($p=0,035$); y la esclerosis subcondral tiene mayor probabilidad de estar presente en cualquier grupo etario, pero no hubo diferencias significativas ($p=0,604$).

Respecto a los cambios osteoartrosicos condíleos según sexo que se muestra en la Tabla 4, la esclerosis subcondral tiene mayor probabilidad de presentarse en el sexo femenino (43% = 67 casos), mostrando diferencias significativas ($p=0,010$). Así mismo el mayor número de casos se presenta en el sexo femenino con respecto al masculino para los erosión, osteofito, cuerpo libre y esclerosis subcondral; sin embargo, el quiste subcondral está más presente en el sexo masculino.

Tabla 1. Distribución de casos tomográficos de los cambios osteoartrosicos condíleos por rango de edad, sexo y localización en la población de estudio

Rango de edades (años)	Número de casos tomográficos/Número de articulaciones (Masculino/Femenino)	Número de cambios osteoartrosicos Localización (Derecha/Izquierda)	Promedio de edades (años)
21 - 30	26/52 (11/15)	63 (31/32)	25,84 (26,00/25,73)
31 - 40	28/56 (7/21)	59 (30/29)	35,39 (35,71/35,28)
41+	23/46 (11/24)	63 (31/32)	45,47 (47,09/44,00)
Total	77/154	185	35,57 (36,26/35,00)

Tabla 2. Presencia de los cambios osteoartrosicos condíleos según tomografía computarizada Cone Beam en la población de estudio

Cambios osteoartrosicos condíleos		n	%	Valor p*	Presencia	
					Un solo cambio osteoartrosico	Dos o más cambios osteoartrosicos
Erosión	Presencia	65	42,2	0,053	23	42
	Ausencia	89	57,8			
Osteofito	Presencia	20	13	<0,001	4	16
	Ausencia	134	87			
Cuerpo libre	Presencia	1	0,6	<0,001	0	1
	Ausencia	153	99,4			
Quiste subcondral	Presencia	4	2,6	<0,001	0	4
	Ausencia	150	97,4			
Esclerosis subcondral	Presencia	95	61,7	0,004	47	48
	Ausencia	59	38,3			

*chi-cuadrado

En la tabla 5, sobre los cambios osteoartrosicos condíleos según localización, se observa que la esclerosis subcondral tiene mayor probabilidad de estar presente en el lado derecho (49=63,6%) que en el lado izquierdo (46=59,7%); sin embargo, no hubo diferencias significativas. Además, el mayor número de casos de erosión y osteofito se encuentra en lado izquierdo y el mayor número de casos de cuerpo libre, quiste subcondral y esclerosis subcondral se encuentra en lado derecho. Los tipos de cambios osteoartrosicos condíleos tienen la misma probabilidad de presentarse en el lado derecho como en el lado izquierdo.

En la Tabla 6, se compara el espesor de la superficie articular del temporal y el espesor del espacio articular temporomandibular en los distintos grupos de edad en un total de 154 articulaciones observadas. Se observa que la distribución de las medidas del espesor de la superficie articular del temporal y el espesor del espacio articular temporomandibular es distinto según la edad.

Así mismo, se puede observar que los promedios de los rangos del espesor de la superficie articular del temporal

y el espesor del espacio articular temporomandibular correspondientes al grupo de edad mayor de 41 años son mayores al resto de los otros grupos (1,3 mm y 3,2 mm respectivamente).

En conclusión, se observa una relación directamente proporcional entre los valores promedio del espesor de la superficie articular del temporal y del espacio articular temporomandibular, es decir, a mayor edad se presenta mayores valores de espesor, con diferencias significativas ($p < 0,05$).

En la Tabla 7 se observa que en el espesor de la superficie articular del temporal el promedio en el sexo masculino es 1,0 mm y en el sexo femenino es 1,1 mm y en el espesor del espacio articular temporomandibular el promedio en el sexo masculino es 3,2 mm y en el femenino es 2,6 mm. El p-valor asociado al estadístico de contraste en el espesor de la superficie articular del temporal es mayor que 0,05 ($p = 0,287$). Mientras que el p-valor asociado al estadístico de contraste en el espesor del espacio es menor que 0,05 ($p < 0,001$). Es decir, que en el caso de los promedios del espesor de la super-

ficie articular del temporal es igual en el sexo masculino y femenino; y en el caso de los promedios del espesor del espacio articular temporomandibular son diferentes en ambos sexos, observándose mayor incremento en el sexo masculino.

En la Tabla 8, se compara el espesor de la superficie articular del temporal y el espesor del espacio articular temporomandibular según localización en un total de 154 articulaciones observados. El valor p asociado al es-

tadístico de contraste es mayor a 0,05 (0,791 para el espesor de la superficie articular del temporal y 0,347 para el espesor del espacio articular temporomandibular). Es decir, las diferencias observadas entre los dos promedios no son significativas, se acepta que el promedio del espesor de la superficie articular del temporal (1,1 mm derecho e izquierdo) y el espesor del espacio articular temporomandibular (2,9 mm lado derecho y 2,8 mm lado izquierdo) es probabilísticamente similar tanto en el lado derecho como en el izquierdo.

Tabla 3. Presencia de los cambios osteoartrosicos condíleos en tomografía computarizada Cone Beam según edad en la población de estudio

Cambios osteoartrosicos condíleos		21-30		31-40		41+		Valor p*
		n	%	n	%	n	%	
Erosión	Presencia	26	16,9	16	10,4	23	14,9	0,035
	Ausencia	26	16,9	40	26	23	14,9	
Osteofito	Presencia	5	3,2	8	5,2	7	4,5	0,667
	Ausencia	47	30,5	48	31,2	39	25,3	
Cuerpo libre	Presencia	0	0	0	0	1	0,6	0,307
	Ausencia	52	33,8	56	36,4	45	29,2	
Quiste subcondral	Presencia	2	1,3	1	0,6	1	0,6	0,779
	Ausencia	50	32,5	55	35,7	45	29,2	
Esclerosis subcondral	Presencia	30	19,5	34	22,1	31	20,1	0,604
	Ausencia	22	14,3	22	14,3	15	9,7	

*Chi-cuadrado

Tabla 4. Presencia de los cambios osteoartrosicos condíleos en tomografía computarizada Cone Beam según sexo en la población de estudio

Cambios osteoartrosicos condíleos		Masculino		Femenino		*Valor p
		n	%	n	%	
Erosión	Presencia	30	19,5	35	22,7	0,067
	Ausencia	28	18,2	61	39,6	
Osteofito	Presencia	6	3,9	14	9,1	0,622
	Ausencia	52	33,8	82	53,2	
Cuerpos libre	Presencia	0	0	1	0,6	1,000
	Ausencia	58	37,7	95	61,7	
Quiste subcondral	Presencia	3	1,9	1	0,6	0,150
	Ausencia	55	35,7	95	61,7	
Esclerosis subcondral	Presencia	28	18,2	67	43,5	0,010
	Ausencia	30	19,5	29	18,8	

*chi-cuadrado

Tabla 5. Presencia de los cambios osteoartrosicos condíleos en tomografía computarizada Cone Beam según localización en la población de estudio

Cambios osteoartrosicos condíleos		Derecha		Izquierda		*Valor p
		n	%	n	%	
Erosión	Presencia	31	20,1	34	22,1	0,744
	Ausencia	46	29,9	43	27,9	
Osteofito	Presencia	8	5,2	12	7,8	0,473
	Ausencia	69	44,8	65	42,2	
Cuerpos libre	Presencia	1	0,6	0	0	1,000
	Ausencia	76	49,4	77	50	
Quiste subcondral	Presencia	3	1,9	1	0,6	0,620
	Ausencia	74	48,1	76	49,4	
Esclerosis subcondral	Presencia	49	31,8	46	29,9	0,740
	Ausencia	28	18,2	31	20,1	

*chi-cuadrado

Tabla 6. Espesor de la superficie articular del temporal y espesor del espacio articular temporomandibular en tomografía computarizada Cone Beam según edad en la población de estudio

EDAD (Años)	Espesor de la superficie articular del temporal (mm)			Valor p*	Espesor del espacio articular temporomandibular (mm)			Valor p*
	Promedio	Rango	D.E.		Promedio	Rango	D.E.	
21- 30	0,9	0,4 - 2,5	0,45	0,000	2,5	1,2 - 4,1	0,76	0,002
31- 40	1,0	0,3 - 2,4	0,47		2,8	1,3 - 4,5	0,81	
41+	1,3	0,5 - 2,2	0,58		3,2	1,0 - 7,0	1,21	

*Kruskal-Wallis
D.E. Desviación estándar

En la Tabla 9 se compara el espesor de la superficie articular del temporal y el espesor del espacio articular temporomandibular según la presencia de signos radiográficos de cambios osteoartrosicos condíleos observados en 154 articulaciones temporomandibulares. El valor p asociado al estadístico de contraste es mayor a 0,05 (0,313 para el espesor de la superficie articular del temporal y 0,667 para el espesor del espacio articular temporomandibular). Es decir, las diferencias observadas entre los cinco promedios no son significativas, se acepta que la distribución de las medidas del espesor de la superficie articular del temporal y el espesor del espacio articular temporomandibular es igual en todos los signos radiográficos de los cambios osteoartrosicos. Así mismo, se puede observar que el promedio correspondiente al grupo de cuerpos libres es mayor (2,2 mm) en el espesor de la superficie articular del temporal al resto de los otros grupos. Sin embargo, el promedio del espesor del espacio articular en los cuerpos libres es menor (2,3

mm) al resto de los otros grupos, y esto se presenta en un solo caso.

DISCUSIÓN

Existen controversias entre la presencia de signos y síntomas clínicos y evidencia radiográfica, autores como Palconet G. *et al.* (17) y Schmitter M. *et al.* (18) encontraron que la evidencia radiográfica en pacientes con osteoartrosis puede ser sin presentar síntomas y signos clínicos. Sin embargo, Bernhardt O. *et al.* (19) y Martínez M. *et al.* (5) observaron pacientes con osteoartrosis que sí presentan síntomas clínicos. En nuestro país existe falta de información acerca de la prevalencia de la osteoartrosis en la articulación temporomandibular basado en evaluaciones clínicas y radiográficas en pacientes que presentan tanto mayor como menor edad. De las 88 tomografías Cone Beam tomadas del centro de diagnóstico por imágenes en un corte de tiempo para este estudio, 77

Tabla 7. Espesor de la superficie articular del temporal y espacio articular temporomandibular en tomografía computarizada Cone Beam según sexo en la población de estudio

SEXO	Espesor de la superficie articular del temporal (mm)			Valor p*	Espesor del espacio articular Temporomandibular (mm)			Valor p*
	Promedio	Rango	D.E.		Promedio	Rango	D.E.	
Masculino	1,0	0,3 - 2,7	0,54	0,287	3,2	1,5 - 7,0	1,03	0,000
Femenino	1,1	0,5 - 2,6	0,51		2,6	1,0 - 4,7	0,85	

*U-Mann Whitney
D.E. Desviación estándar

Tabla 8. Espesor de la superficie articular del temporal y espacio articular temporomandibular en tomografía computarizada Cone Beam según localización en la población de estudio

Localización	Espesor de la superficie articular del temporal (mm)			Valor p*	Espesor del espacio articular Temporomandibular (mm)			Valor p*
	Promedio	Rango	D.E.		Promedio	Rango	D.E.	
Derecha	1,1	0,3 - 2,7	0,57	0,791	2,9	1,0 - 7,0	0,97	0,347
Izquierda	1,1	0,5 - 2,6	0,47		2,8	1,0 - 5,5	0,98	

*U-Mann Whitney
D.E. Desviación estándar

Tabla 9. Espesor de la superficie articular del temporal y espacio articular temporomandibular en tomografía computarizada Cone Beam según signos radiográficos de los cambios osteoartrosicos condíleos en la población de estudio

Cambios Osteoartrosicos	Espesor de la superficie articular del temporal (mm)			Valor p*	Espesor del espacio articular temporomandibular (mm)			Valor p*
	Promedio	Rango	D.E.		Promedio	Rango	D.E.	
Erosión	1,0	0,4 - 2,5	0,55	0,313	2,8	1,0 - 5,5	1,01	
Osteofito	1,2	0,5 - 2,1	0,56		2,5	1,4 - 4,4	0,70	
Cuerpo libre	2,2	2,2 - 2,2	-		2,3	2,3 - 2,3	-	0,667
Quiste subcondral	1,1	0,5 - 2,3	0,80		2,7	2,0 - 4,1	0,91	
Esclerosis subcondral	1,1	0,3 - 2,6	0,50		2,8	1,0 - 7,0	1,01	

*Kruskal-Wallis
D.E. Desviación estándar

fueron seleccionadas debido a que presentaban por los menos un cambio osteoartrosico. Esto indica un mayor número de casos con evidencia radiográfica de osteoartrosis para un rango de casos que tuvo como edad mínima 21 años y edad máxima 50 años, esta evidencia ha sido encontrada como hallazgos radiográficos, es decir, los pacientes que acudieron a realizarse una tomografía

Cone Beam no necesariamente lo realizaron por presentar sintomatología en la región correspondiente a la articulación temporomandibular.

En cuanto a la evaluación de evidencia radiográfica para los cambios osteoartrosicos Dos Anjos Pontual ML. et al. (20) observó en una muestra representativa una pre-

valencia del 71% para los cambios óseos en las estructuras de la articulación temporomandibular. Koyama J. *et al.* ⁽²¹⁾ encontró un resultado similar para los cambios óseos en el cóndilo mandibular mostrando un 63,7% de los casos. Estas cifras coinciden con el mayor número de casos con cambios osteoartrosicos condíleos presentes en el presente estudio. El alto porcentaje de evidencia radiográfica de los cambios osteoartrosicos en este estudio, el de Dos Anjos Pontual ML. *et al.* ⁽²⁰⁾ y el de Koyama J. *et al.* ⁽²¹⁾ puede explicarse por los métodos radiográficos utilizados, tales como la tomografía computarizada *Cone Beam* y la tomografía computarizada helicoidal. Es esencial obtener una imagen clara y precisa de la región, pero esto puede ser difícil debido a la superposición de las estructuras adyacentes, diferentes angulaciones del cóndilo, limitación de la apertura de la boca de algunos pacientes, presencia de objetos y movimientos mandibulares durante la examinación ⁽²²⁾. Ambos métodos tomográficos permiten evaluar las estructuras óseas de la articulación temporomandibular en tres dimensiones obteniendo una mayor visualización de estas, a diferencia de varios métodos radiográficos que se usan para evaluar los cambios óseos degenerativos que afectan a la ATM. Hintze H. *et al.* ⁽²³⁾ y Zain-Alabdeen EH. *et al.* ⁽²⁴⁾ determinaron que no hubo diferencias significativas en la precisión diagnóstica entre la tomografía computarizada *Cone Beam* y helicoidal para la detección de cambios óseos en las estructuras de la articulación temporomandibular. Sin embargo, como la tomografía computarizada *Cone Beam* requiere menos exposición a la radiación, Tsiklakis K. *et al.* ⁽¹⁰⁾ indican que esta herramienta debería ser más utilizada para obtener imágenes de la superficie ósea de la articulación temporomandibular cuando en ella se sospechan cambios. Basado en este estudio se puede coincidir con los autores que la tomografía computarizada *Cone Beam* es una herramienta útil y eficaz para la evaluación de las estructuras de la articulación temporomandibular y las diversas enfermedades que presenta, como la osteoartritis, ya que permite eliminar la superposición anatómica de estructuras y realizar mediciones y ajustes en el brillo y contraste, entre otras herramientas que nos brinda el *software* que utiliza para su reproducción mejorando la calidad de la evaluación de la imagen tomográfica.

Los cambios osteoartrosicos se caracterizan por el desarrollo de osteofitos, erosión, necrosis avascular, quiste subcondral, cuerpos libres intraarticulares y esclerosis subcondral ^(12, 25). Estos cambios óseos degenerativos se consideran hallazgos radiológicos de la osteoartritis ^(26, 27). Dos Anjos Pontual ML. *et al.* ⁽²⁰⁾, encontró al aplanamiento y osteofito como cambios osteoartrosicos predominantes. Alexiou *et al.* ⁽²⁸⁾ observó que la erosión, el aplanamiento y osteofito son los más comunes en el cóndilo mandibular, coincidiendo con Martínez *et al.* ⁽⁵⁾, Holmlund ⁽²⁹⁾ y Campos *et al.* ⁽²⁵⁾, hallaron como cambios más frecuentes al osteofito y la erosión. En este estudio el cambio osteoartrosico más frecuente fue la esclerosis subcondral seguido por la erosión y luego los osteofitos. Como fue sugerido por Gynther GW. *et al.* ⁽⁹⁾ esto podría explicarse por el hecho de que la esclerosis subcondral

se desarrolla en segundo lugar, en las formas más progresivas de la enfermedad. En el presente estudio de investigación no se consideró como cambio degenerativo al aplanamiento por ser una alteración adaptativa ^(30,31). La presencia de los diferentes signos radiográficos se deben a la etapa de evolución de osteoartritis ⁽³²⁾. Estas etapas pueden presentarse en combinación en las diferentes áreas de las superficies óseas. Según nuestro estudio la erosión y esclerosis subcondral fue la combinación más frecuente, a diferencia del aplanamiento acompañado de osteofitos que encontró Dos Anjos Pontual ML. *et al.* ⁽²⁰⁾, y combinación de osteofitos y erosión y osteofitos y esclerosis encontrados por Güler *et al.* ⁽³³⁾.

La literatura consultada muestra que la osteoartritis afecta al 50% de las personas con más de 40 años de edad y hasta al 85% de las personas que sobrepasan los 70 años. Además indica que puede afectar a los individuos más jóvenes ⁽³⁴⁾ Wiberg B. *et al.* ⁽³⁵⁾ observó que los signos de osteoartritis pueden estar presentes en un 80% de la población entre los 60 y los 80 años de edad, aunque también pueden ser encontrados en el 3% de la población menor de 40 años. Bagge E. *et al.* ⁽³¹⁾ y Schmitter M. *et al.* ⁽¹⁸⁾ hallaron un alto porcentaje de osteoartritis en pacientes con edades mayores a 70 años mientras que en el estudio de Bernhardt O. *et al.* ⁽¹⁹⁾ los sujetos con osteoartritis presentaban entre 20 a 49 años de edad. Martínez *et al.* ⁽⁵⁾ demostró que la edad media de los pacientes con osteoartritis era 46, 63 años de edad coincidiendo con Alexiou KE. *et al.* ⁽²⁸⁾ que realizó un estudio en el cual la edad media de los pacientes con artritis degenerativa era de 48,17 años. Ambos concuerdan con Wiberg *et al.* ⁽³⁵⁾ y un estudio realizado por Storey ⁽³⁶⁾ en donde la incidencia de cambios osteoartrosicos de las articulaciones es 4% para los adultos jóvenes (< de 40 años) comparado con el 22% del grupo de adultos (> de 40 años). Dos Anjos Pontual ML. *et al.* ⁽²⁰⁾ demostraron que en un rango de pacientes con edades entre 10 y 89 años, la prevalencia de los cambios osteoartrosicos en la articulación temporomandibular aumenta con la edad. Sin embargo, Crusoé-Rebello *et al.* ⁽³⁷⁾ e Isberg *et al.* ⁽³⁸⁾ no encontraron una asociación entre el aumento de la edad y un incremento en los cambios óseos; encontraron que un mayor número de individuos de edades comprendidas entre 20 y 49 años, mostraron cambios óseos en la articulación temporomandibular. Según este estudio los cambios osteoartrosicos están presentes indistintamente en los diferentes rangos de edades de 21 a 30, 31 a 40 y más de 41 años de edad; a excepción de la erosión que tiene más probabilidad de estar ausente en el rango de edad de 31 a 40 años. Hay autores que indican que la osteoartritis de la ATM es una enfermedad degenerativa relacionada con la edad ^(9,35,39,40). Sin embargo, otros como Maglione *et al.* ⁽⁴¹⁾ indican que la edad es considerada un factor predisponente, pero que no hay evidencia de que la osteoartritis sea edad dependiente, opinión con la cual los autores de este estudio coinciden. Las discrepancias encontradas en el presente estudio con respecto a los autores que señalan que la osteoartritis es edad dependiente pueden ser porque además de la edad existen varios factores predisponentes para generar

osteoartrosis que pueden presentarse tanto en personas jóvenes, adultas y adultas mayores. Además, no existe uniformidad ni el mismo número de casos en la muestra de los diversos estudios para los rangos de edades.

Según el presente estudio los cambios osteoartrosicos se producen en mayor número en el sexo femenino, siendo la esclerosis subcondral el cambio que tiene mayor probabilidad de estar presente (43%=67 casos). Dos Anjos Pontual ML. *et al.* ⁽²⁰⁾, Alexiou *et al.* ⁽²⁸⁾ y LeResche ⁽⁴²⁾ también encontraron que los cambios osteoartrosicos son más frecuentes en las mujeres que en hombres. Que el mayor número de casos esté presente en el sexo femenino puede ser explicado por las influencias hormonales de estrógeno y prolactina en este sexo, lo que podría exacerbar la degradación de cartilago y hueso articular, además, porque dichas hormonas estimulan una serie de respuestas inmunológicas en la articulación temporomandibular ^(21,43). Sin embargo, Schmitter *et al.* ⁽¹⁸⁾ no encontraron diferencias significativas con respecto al sexo en la prevalencia de osteoartrosis, esto puede deberse a que la muestra fue limitada y existía el mismo número de hombres y mujeres.

Martínez *et al.* ⁽⁵⁾ observaron la evidencia radiográfica de alteraciones morfológicas en las superficies articulares en el 62,5% de los casos en el lado derecho y en el 68,7% en el lado izquierdo. No se encontró diferencia significativa en la presencia de cambios osteoartrosicos de acuerdo a la localización coincidiendo con nuestro estudio y el de Katzber ⁽⁴⁴⁾ y Dos Anjos Pontual ML. *et al.* ⁽²⁰⁾. Los movimientos de la mandíbula están coordinados por ambas articulaciones, que son funcionalmente unificadas, y ello puede justificar el mayor número de cambios osteoartrosicos en ambas articulaciones.

No existen estudios anteriores que determinen el espesor de la superficie articular del temporal en su forma normal o patológica en nuestra región. La superficie articular del temporal o techo de la cavidad glenoidea, ha sido relacionado con trastornos del disco articular, cambios óseos adaptativos o patológicos, traumas y tumores. Así mismo, es considerado una referencia anatómica importante durante la artroscopia y artroplastia, debido a que la perforación de la fosa craneal media es una complicación potencial. Es también de interés desde un punto de vista quirúrgico, ya que presenta cambios después de la disectomía sin sustitución del disco articular. Según lo revisado, el presente estudio es el primero de la región que determina la relación del espesor de la superficie articular del temporal relacionados a los cambios osteoartrosicos condíleos. Se encontró que el promedio del espesor de la superficie articular del temporal no varía con la presencia de los diferentes signos de cambios osteoartrosicos tales como erosión (1,0 mm), osteofito (1,2 mm mm), cuerpo libre (2,2 mm), quiste subcondral (1,1 mm) y esclerosis subcondral (1,1 mm) respectivamente. Matsumoto *et al.* ⁽⁴⁵⁾ encontraron que el grupo con osteoartrosis presentaba 0,99 mm como promedio del espesor de la superficie articular, pero no encontró diferencia significativa entre este promedio y el del grupo

sin osteoartrosis (0,87 mm), esto puede ser porque el número de articulaciones sin osteoartrosis era mayor que el grupo con osteoartrosis. Ejima *et al.* ⁽⁴⁶⁾ encontraron diferencias significativas entre los grupos con osteoartrosis (1,06 mm) y sin osteoartrosis (0,97 mm). Kijima *et al.* ⁽⁴⁷⁾, Greene *et al.* ⁽⁴⁸⁾ y Eckerdal y Ahlqvist ⁽⁴⁹⁾ determinaron en diversos estudios el espesor mínimo del techo de la cavidad glenoidea (0,79 mm; 0,9 mm y 1,1 mm respectivamente) de las articulaciones temporomandibulares, existe diferencias en estos estudios debido a los diferentes métodos utilizados para la medición (tomografía computarizada *Cone Beam*, artroscopia y microrradiografía respectivamente). Tsuruta *et al.* ⁽⁵⁰⁾ encontraron que el promedio del espesor de la superficie articular del temporal tenía diferencias significativas entre los que presentaban cambios óseos (1,01 mm) y los que no (0,70 mm), dentro de los grupos existió variación significativa entre los promedios de los espesores para la erosión (1,43 mm), osteofitos (0,82 mm) y aplanamiento (0,70 mm). Honda *et al.* ⁽⁵¹⁾ encontraron que el espesor del techo de la fosa glenoidea era en promedio 0,6 mm en las articulaciones normales, 1,1 mm en uniones tanto con desplazamiento del disco y desplazamiento del disco con osteoartritis y 2,6 mm de articulaciones con osteoartritis y perforación del disco articular. Se observa en los diferentes estudios que la diferencia del espesor de la superficie articular del temporal no es significativa entre los grupos con articulaciones sin osteoartrosis y los grupos con osteoartrosis temporomandibular probablemente por el grado de severidad de trastornos presentes. Sin embargo, el promedio del espesor de la superficie articular del temporal en articulaciones temporomandibulares con osteoartrosis es similar en los diversos estudios. El espesor de la superficie articular del temporal se ve afectado por un estímulo externo ⁽⁴⁶⁾. La no distribución uniforme de fuerzas resultantes por las diversas alteraciones del funcionamiento de la articulación temporomandibular hace que exista un incremento de tensión mecánica, en respuesta existe formación de hueso en el techo de la fosa glenoidea para ayudar a soportar el aumento de la tensión en la ATM por los cambios en la superficie del cóndilo y el disco articular.

El promedio del espesor de la superficie articular del temporal varía para los diferentes rangos de edades; 0,9 mm para los de 21 a 30 años; 1,0 mm para los de 31 a 40 años y 1,3 mm para los de 41 años a más. Se observa que el promedio del espesor de la superficie articular se incrementa conforme aumenta la edad. Sin embargo, Ejima *et al.* ⁽⁴⁶⁾ y Kijima *et al.* ⁽⁴⁷⁾ no encontraron diferencias significativas entre los grupos de diferentes edades. En cuanto a la variación del promedio del espesor de la superficie articular con respecto al sexo, el presente estudio coincide con Ejima *et al.* ⁽⁴⁶⁾ y Kijima *et al.* ⁽⁴⁷⁾ al no presentar diferencia significativa tanto en el sexo femenino (1,1 mm) y masculino (1,0 mm). Con respecto a la localización del espesor de la superficie articular es similar en el lado derecho (1,1 mm) e izquierdo (1,1 mm), la función de la articulación temporomandibular es unificada y los cambios provocados por el incremento de tensión pueden justificar el aumento óseo en ambas articulaciones.

Uno de los hallazgos más comunes en pacientes con osteoartritis temporomandibular es la reducción del espesor del espacio articular⁽⁹⁾. Alexiou *et al.*⁽²⁸⁾ definieron al espacio articular como la distancia entre el cóndilo mandibular y el techo de la cavidad glenoidea o superficie articular del temporal y establecieron que el espacio articular era incrementado si esta distancia era mayor a 4 mm, normal si la distancia era entre 1,5 y 4 mm, reducido si era menor que 1,5 mm y contacto óseo si no existía espacio articular. De acuerdo a esto encontraron contacto óseo en el 22% de las articulaciones y reducción del espacio en 50 % a diferencia de este estudio que, tomando en cuenta esta clasificación, hay 134 articulaciones con espacio normal, 5 con espacio articular reducido, 15 con espacio articular incrementado y ningún caso de contacto óseo entre las superficies articulares. Según el presente estudio el promedio del espesor del espacio articular temporomandibular se incrementa con la edad, siendo 0,76 mm para los de 21 a 30 años; 0,81 mm para los de 31 a 40 años y 1,21 mm para los de 41 a más años. Mientras que para Alexiou *et al.*⁽²⁸⁾ el espacio articular se reduce para el promedio de edad mayor (55,13 años). Esto puede deberse a que los estudios se realizaron en distintas poblaciones y la variación entre las medidas para los diferentes rangos considerados como normal, reducido e incrementado puede ser diferente para las razas. Además la reducción del espacio articular se encuentra relacionado a la severidad de los cambios osteoartrosicos⁽²⁸⁾. No se encontraron estudios que determinen el espesor del espacio articular con respecto al sexo, la localización y los signos radiográficos de cambios osteoartrosicos. Sin embargo, el presente estudio determinó que existe variación significativa para los promedios del espesor del espacio entre el sexo femenino (0,85 mm) y el masculino (1,03 mm), que tanto el lado derecho (0,97 mm) como el izquierdo (0,98 mm) presentan similares promedios en el espesor del espacio articular temporomandibular y que este no varía con la presencia de los diferentes signos de cambios osteoartrosicos tales como erosión (2,8 mm), osteofito (2,5 mm), cuerpo libre (2,3 mm), quiste subcondral (2,7 mm) y esclerosis subcondral (2,8 mm).

CONCLUSIONES

1. Los cambios osteoartrosicos condíleos no se encuentran relacionados a la variación del espesor de la superficie articular del temporal según la presencia de sus signos, sexo y localización; sin embargo, sí se relaciona con la edad. Mientras que los cambios osteoartrosicos condíleos se encuentran relacionados al espesor del espacio articular temporomandibular según la edad y el sexo; pero no según la presencia de sus signos y localización.
2. Los cambios osteoartrosicos condíleos pueden presentarse aislados o asociados a un cambio u otros cambios en una articulación temporomandibular, siendo la esclerosis subcondral el cambio que tiene mayor probabilidad de estar presente.
3. La erosión es el cambio osteoartrosico condíleo que tiene mayor probabilidad de presentarse en los gru-

pos etarios de 20 a 31 años y 41 años a más. Los cambios osteoartrosicos condíleos se presentan indistintamente en los diferentes grupos etarios del presente estudio.

4. La esclerosis subcondral es el cambio osteoartrosico condíleo que se presenta con mayor probabilidad en el sexo femenino. El mayor número de casos de cambios osteoartrosicos condíleos se presentó en el sexo femenino pero no hubo diferencias significativas.
5. Los cambios osteoartrosicos condíleos tienen la misma probabilidad de presentarse en el lado derecho como en el lado izquierdo.
6. El promedio del espesor de la superficie articular del temporal y el espacio articular temporomandibular es distinto para los distintos grupos etarios. Así mismo se observa que el promedio de los espesores se incrementan con la edad, siendo mayor para el grupo de 41 a más años de edad.
7. Los promedios del espesor de la superficie articular del temporal no varían entre el sexo masculino y femenino. A diferencia de los promedios del espesor del espacio articular temporomandibular que es mayor para el sexo masculino.
8. Los promedios del espesor de la superficie articular del temporal y del espacio articular temporomandibular son similares tanto en el lado derecho como en el izquierdo.
9. Los promedios del espesor de la superficie articular del temporal y el espesor del espacio articular temporomandibular es igual en todos los signos de cambios osteoartrosicos condíleos. Así mismo, se observa que el promedio correspondiente al grupo de cuerpos libres es mayor que al de los otros grupos en el espesor de la superficie articular del temporal y menor con respecto al espesor del espacio de la articulación temporomandibular por presentarse solo un caso tomográfico.

FUENTE DE FINANCIAMIENTO

Autofinanciado.

CONFLICTOS DE INTERÉS

Los autores declaran no tener conflictos de interés en la publicación de este artículo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Sardiña Valdés M, Casas Acosta J. Anomalías de la oclusión dentaria asociadas a la disfunción temporomandibular. *Rev Méd Electrón.* 2010;32(3).
2. Drake R, Vogl W, Mitchell A. GRAY Anatomía para estudiantes. Madrid, España. Elsevier España, S.A.; 2005.
3. Bermejo A. Desórdenes del complejo articular temporomandibular. Desórdenes adquiridos. Parte II: Traumáticos, inflamatorios y degenerativos. Desórdenes hereditarios y del desarrollo. En: Bagán JV, Caballos A, Bermejo A, Aguirre JM, Peñarrocha M, eds. *Medicina Oral.* Barcelona: Masson. 1995.

4. De Leeuw R, Boering G, Stegenga B, de Bont LG. Radiographic signs of temporomandibular joint osteoarthritis and internal derangement 30 years after non-surgical treatment. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 1995; 79:382-92.
5. Martínez Blanco M, Bagán JV, Fons A, Poveda Roda R. Osteoartritis de la articulación temporomandibular: Estudio clínico y radiológico de 16 pacientes. *Med Oral.* 2004;9:106-15.
6. Barceló P, Obach J. Etiopatogenia de la artrosis. En: Herrero Beaumont G, Martín E, Riestra JL, Tornero J, eds. *Manual de enfermedades reumáticas.* Madrid: Sociedad Española de Reumatología; 1992.
7. Stegenga B, deBont LGM, Boering G. A proposed classification of temporomandibular disorders based on synovial joint pathology. *J Craniomandib Pract.* 1989;7(2):107-18.
8. Dworkin SF, LeResche L. Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders. *J Craniomandibular Disord Facial Oral Pain.* 1992;6(4):301-55.
9. Gynther GW, Tronje G, Holmlund AB. Radiographic changes in the temporomandibular joint in patients with generalized osteoarthritis and rheumatoid arthritis. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 1996;81(5):613-8.
10. Tsiklakis K, Syriopoulos K, Stamatakis H. Radiographic examination of the temporomandibular joint using cone beam computed tomography. *Dentomaxillofac Radiol.* 2004;33(3):196-201.
11. Rohlin M, Akerman S, Koop S. Tomography as an aid to detect macroscopic changes of the temporomandibular joint: an autopsy study of the aged. *Acta Odontol Scand.* 1986;44(3): 131-40.
12. Zarb GA, Carlsson GE. Temporomandibular disorders: Osteoarthritis. *J Orofac Pain.* 1999;13(4):295-306.
13. Rasmussen O. Description of population and progress of symptoms in a longitudinal study of temporomandibular arthropathy. *Scand J Den Res.* 1981;89(2):196-203. Available from: Dentistry & Oral Sciences Source.
14. Honda K, Larheim TA, Bjornland T, Westesson P-L. Increased thickness of the roof of the glenoid fossa 10 years after discectomy of the temporomandibular joint. In: Fuchihata H (ed). *Oral and Maxillofacial Radiology Today.* Amsterdam: Elsevier; 2000.
15. Honda K, Kawashima S, Kashima M, Sawada K, Shinoda K, Sugisaki M. Relationship between sex, age and the minimum thickness of the roof of the glenoid fossa in normal temporomandibular joints. *J Clin Anatomy.* 2005;18:23-6.
16. Eriksson L, Westesson P-L. Long-term evaluation of meniscectomy of the temporomandibular joint. *J Oral Maxillofac Surg* 1985; 43: 263 - 9.
17. Palconet G, Ludlow J, Tyndall D, F. Lim P. Correlating cone beam CT results with temporomandibular joint pain of osteoarthritic origin. *Dentomaxillofac Radiol.* 2012;41(2):126-30.
18. Schmitter M, Essig M, Seneadza V, Balke Z, Schröder J, Rammelsberg P. Prevalence of clinical and radiographic signs of osteoarthritis of the temporomandibular joint in an older persons community. *Dentomaxillofac Radiol.* 2010;39(4):231-4.
19. Bernhardt O, Biffar R, Kocher T, Meyer G. Prevalence and clinical signs of degenerative temporomandibular joint changes validated by magnetic resonance imaging in a non-patient group. *Ann Anat.* 2007;189(4):342-6.
20. Dos Anjos Pontual M, Freire J, Barbosa J, Dos Anjos Pontual A, Fonseca da Silveira M, Frazão M. Evaluation of bone changes in the temporomandibular joint using cone beam CT. *Dentomaxillofac Radiol.* 2012;41(1):24-9.
21. Koyama J, Nishiyama H, Hayashi T. Follow-up study of condylar bony changes using helical computed tomography in patients with temporomandibular disorder. *Dentomaxillofac Radiol.* 2007;36(8):472-7.
22. Hashimoto K, Arai Y, Iwai K, Araki M, Kawashima S, Terakado M. A comparison of a new limited cone beam computed tomographymachine for dental use with a multidetector row helical CT machine. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2003; 95(3):371-7.
23. Hintze H, Wiese M, Wenzel A. Cone beam CT and conventional tomography for the detection of morphological temporomandibular joint changes. *Dentomaxillofac Radiol.* 2007; 36(4):192-7.
24. Zain-Alabdeen E, Alsadhan R. A comparative study of accuracy of detection of surface osseous changes in the temporomandibular joint using multidetector CT and cone beam CT. *Dentomaxillofac Radiol.* 2012;41(3):185-91.
25. Campos M, Campos P, Cangussu M, Guimarães R, Line S. Analysis of magnetic resonance imaging characteristics and pain in temporomandibular joints with and without degenerative changes of the condyle. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2008;37(6):529-34.
26. Emshoff R, Rudisch A, Innerhofer K, Bösch R, Bertram S. Temporomandibular joint internal derangement type III: relationship to magnetic resonance imaging findings of internal derangement and osteoarthritis. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2001;30:390-6.
27. Emshoff R, Innerhofer K, Rudisch A, Bertram S. The biological concept of "internal derangement and osteoarthritis": a diagnostic approach in patients with temporomandibular joint pain?. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2002;93:39-44.
28. 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.* 2009;38(3):141-7.
29. Holmlund A, Hellsing G. Arthroscopy of the temporomandibular joint. A comparative study of arthroscopic and tomographic findings. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 1988;17:128-33.
30. Palacios-Moreno AM, Chilvarquer I, Luz JGC. Radiographic findings, signs and symptoms in temporomandibular joint dysfunctions. *Rev Odontol Univ São Paulo.* 1997;11:273-8.
31. Bagge E, Bjelle A, Svanborg A. Radiographic osteoarthritis in the elderly. A cohort comparison and a longitudinal study of the "70-year old people in Goteborg". *Clin Rheumatol.* 1992;11(4):486-91.
32. Kurita H, Ohtsuka A, Kobayashi H, Kurashina K. Flattening of the articular eminence correlates with progressive internal derangement of the temporomandibular joint. *Dentomaxillofac Radiol.* 2000;29(5):277-9.
33. Güler N, Yatmaz P, Ataoglu H, Emlik D, Uckan S. Temporomandibular internal derangement: correlation of MRI findings with clinical symptoms of pain and joint sounds in patients with bruxing behaviour. *Dentomaxillofac Radiol.* 2003;32(5):304-10.
34. Goaz p, White S. *RADIOLOGÍA ORAL Principios e interpretación.* Madrid: Mosby/Doyma Libros; 1995.
35. Wiberg B, Wänman A. Signs of osteoarthritis of the temporomandibular joints in young patients: a clinical and radiographic study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 1998;86(2):158-64.
36. Storey AT. Biomechanical and anatomical aspects of the temporomandibular joint. In: Sessle BJ, Bryant PS, Dionne RA (Eds). *Temporomandibular disorders and related pain conditions.* Seattle. IASP Press, 1995:257-72.

37. Crusoé-Rebello I, Campos P, Rubira I, Panella J, Mendes C. Evaluation of the relation between the horizontal condylar angle and the internal derangement of the TMJ - a magnetic resonance imaging study. *Pesqui Odontol Bras.* 2003;17(2):176-82.
38. Isberg A, Hägglung M, Paesani D. The effect of age and gender on the onset of symptomatic temporomandibular joint disk displacement. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 1998;85(3):252-7.
39. Widmalm SE, Westesson PL, Kim IK, Pereira FJ Jr, Lundh H, Tasaki MM. Temporomandibular joint pathosis related to sex, age and dentition in autopsy material. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1994;78(4):416-25.
40. Ishibashi H, Takenoshita Y, Ishibashi K, Oka M. Age-related changes in the human mandibular condyle: a morphologic, radiologic, and histologic study. *J Oral Maxillofac Surg.* 1995;53:1016-23.
41. Maglione H, Laraudo J, Zavaleta L. Disfunción craneomandibular: afecciones de los músculos masticadores y de la articulación temporomandibular, dolor orofacial. Diagnóstico y terapéutica: en base a dispositivos oclusales, ortopedia, ortodoncia y prótesis. Caracas: Amolca; 2008.
42. LeResche L. Epidemiology of the temporomandibular disorders: implications for the investigation of etiologic factors. *Crit Rev Oral Biol Med.* 1997;8:291-305.
43. Okuda T. Effect of estrogen replacement on temporomandibular joint remodeling in ovariectomized rats. *J Oral Maxillofac Surg.* 2000;58:189-97.
44. Katzberg RW. Temporomandibular joint imaging. *Radiology* 1989; 170: 297-307.
45. Matsumoto K, Honda K, Sawada K, Tomita T, Araki M, Kakehashi Y. The thickness of the roof of the glenoid fossa in the temporomandibular joint: relationship to the MRI findings. *Dentomaxillofac Radiol.* 2006;35(5):357-64.
46. Ejima K, Schulze D, Stippig A, Matsumoto K, Rottke D, Honda K. Relationship between the thickness of the roof of glenoid fossa, condyle morphology and remaining teeth in asymptomatic European patients based on cone beam CT data sets. *Dentomaxillofac Radiol.* 2013;42(3):1-7.
47. Kijima N, Honda K, Kuroki Y, Sakabe J, Ejima K, Nakajima I. Relationship between patient characteristics, mandibular head morphology and thickness of the roof of the glenoid fossa in symptomatic temporomandibular joints. *Dentomaxillofac Radiol.* 2007;36(5):277-81.
48. Greene M, Hackney F, Van Sickels J. Arthroscopy of the temporomandibular joint: an anatomic perspective. *J Oral Maxillofac Surg.* 1989;47(4):386-9.
49. Eckerdal O, Ahlqvist J. Thin bony walls of the temporomandibular joint: morphologic properties and tomographic reproduction. *Acta Radiol Diagn.* 1979;20:385-92.
50. Tsuruta A, Yamada K, Hanada K, Hosogai A, Tanaka R, Hayashi T, *et al.* Thickness of the roof of the glenoid fossa and condylar bone change: a CT study. *Dentomaxillofac Radiol.* 2003;32(4):217-21.
51. Honda K, Larheim T, Sano T, Hashimoto K, Shinoda K, Westesson P. Thickening of the glenoid fossa in osteoarthritis of the temporomandibular joint. An autopsy study. *Dentomaxillofac Radiol.* 2001;30(1):10.

Recibido: 17 de mayo de 2014

Aceptado para publicación: 17 de agosto de 2014

Citar como: Santos-Tucto T, Gonzales-Olaza H. Cambios osteoartrosicos condíleos relacionados al espesor de la superficie articular del temporal y espacio articular temporomandibular según tomografía computarizada cone beam. *KIRU.* 2014;11(1): 56-68.