

<https://doi.org/10.35839/repis.1.1.201>

RELACIÓN DE LOS ESTADIOS DE LA OSTEOARTROSIS TEMPOROMANDIBULAR CON LOS CAMBIOS DIMENSIONALES DEL ESPACIO ARTICULAR TEMPOROMANDIBULAR, EVALUADOS CON TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA CONE BEAM.

Espinoza Calero, Karina¹, Santos Ortiz, Nedy¹, Chávez Leandro, Miguel¹.

ABSTRACT

Introduction: The objective of this study is to determine the relationship between the stages of OA temporomandibular dimensional changes temporomandibular joint space. **Methods:** We analyzed tomograms of 120 joints of 60 patients aged 14 to 60 years treated in private clinics, in August 2009 / January 2012 Lima. With signs of degenerative osteoarthritis through (CBCT), left and right TMJ were evaluated independently for each patient. The assessment includes: condylar bone changes (erosion, flattening, osteophytes, sclerosis) and mandibular fossa (erosion, sclerosis), ranking at each stage of OA and then make measurements of anterior joint spaces, top and back of each joint in the sagittal plane. Were statistically analyzed by one-way ANOVA and post hoc Bonferroni test to see the significant difference of the joint space between each stage. **Results:** It was shown that there were significant differences at a significance level of $p < 0.05$ from previous joint spaces ($p < 0.000$), higher ($p < 0.000$) and posterior ($p < 0.004$). Being different in the initial and terminal stage in the anterior and superior joint spaces, the intermediate and terminal in the back space. Showing no difference in the initial and intermediate stage in the anterior and superior joint spaces, and intermediate and terminal stage in the back space. **Conclusions:** The present study showed that the joint spaces dimensions (anterior, superior and posterior), compared with normal parameters, diminish in each temporomandibular joint osteoarthritis stage.

Keywords: Temporomandibular joint osteoarthritis, temporomandibular joint space, cone beam computed tomography.

RESUMEN

Introducción: El objetivo de este estudio es determinar la relación entre los estadios de la OA temporomandibular y los cambios dimensionales del espacio articular temporomandibular. **Métodos:** Se analizó los tomogramas de 120 articulaciones de 60 pacientes de 14 a 60 años atendidos en clínicas privadas, agosto 2009 / enero 2012 Lima. Con signos de artrosis degenerativa, a través de (CBCT), la ATM izquierda y derecha se evaluaron de forma independiente para cada paciente. La evaluación incluye: cambios óseos del cóndilo (erosión, aplanamiento, osteofitos, esclerosis) y de la fosa mandibular (erosión, esclerosis), clasificándolo en cada estadio de OA para luego realizar las mediciones de los espacios articulares anterior, superior y posterior de cada articulación en el plano sagital. Fueron analizados estadísticamente por el ANOVA de un factor y la prueba post hoc Bonferroni para ver la diferencia significativa de los espacios articulares entre cada estadio. **Resultados:** Se mostró que hubo diferencias significativas a un nivel de significancia de $p < 0.05$ de los espacios articulares anterior ($p < 0.000$), superior ($p < 0.000$) y posterior ($p < 0.004$). Siendo diferentes en el estadio inicial y terminal en los espacios articulares anterior y superior, el estadio intermedio y terminal en el espacio posterior. No mostrando diferencia en el estadio inicial e intermedio en los espacios articulares anterior y superior, y estadio intermedio y terminal en el espacio posterior. **Conclusiones:** El presente estudio demostró que las dimensiones de los espacios articulares (anterior, superior y posterior), comparado con parámetros normales, disminuye en cada estadio de osteoartritis temporomandibular.

Palabras clave: Articulación temporomandibular, Osteoartritis, espacio articular temporomandibular, tomografía computarizada cone beam

Universidad Nacional Hermilio Valdizán.

Facultad de Medicina – Escuela Profesional de Odontología Huánuco - Perú

Conflicto de intereses: Ninguno

Financiamiento: Ninguno

Recibido: 10 noviembre de 2017

Aceptado: 7 de diciembre de 2017

¹ Cirujano dentista, UNHEVAL.

Correspondencia a:

kali1242@hotmail.com

neheddy_8@hotmail.com

ninocky@hotmail.com

Citar como:

Espinoza Calero, K., Santos Ortiz, N., Chávez Leandro, M. Relación de los estadios de la osteoartritis temporomandibular con los cambios dimensionales del espacio articular temporomandibular, evaluados con tomografía computarizada cone beam. Rev Peru Invest Salud. 2017;1(1):40-47

INTRODUCCIÓN

La disfunción craneomandibular es causa principal de los dolores orofaciales no odontogénicos y es a su vez considerada una subclasificación de los desórdenes músculo esqueléticos.⁵⁶ La artrosis u osteoartritis (OA) es una forma de artropatía, y a su vez un desorden degenerativo³¹; es la enfermedad no inflamatoria más frecuente de las articulaciones, y se caracteriza por 3 fenómenos: destrucción del cartilago de la superficie articular, remodelación ósea con fenómenos de neoformación (osteofitos) y de rarefacción ósea (quistes subcondrales) y sinovitis secundaria. Estos tres fenómenos pueden variar en intensidad, si bien los procesos de

destrucción y remodelación ósea son a menudo asintomáticos, y en otras ocasiones cursan con importantes síntomas.⁵⁷

No obstante, los mecanismos adaptivos y compensatorios son limitados en cada uno de los tejidos de la articulación temporomandibular. Esta limitación es altamente variable entre individuos y probablemente declina gradualmente con la edad. Las persistentes influencias perjudiciales pueden exceder la capacidad adaptiva del tejido y agotar los mecanismos compensatorios. En estos casos, la remodelación regresiva (es decir, mala adaptación) y descompensación, acompañados por cambios morfológicos destructivos al igual que por el dolor y otras señales clínicamente evidentes y síntomas, se ponen en manifiesto. Pero, la mayoría de señales

y síntomas, tienen una tendencia de subsistir con el tiempo, indicando que el cuerpo es capaz de continuar funcionando incluso bajo circunstancias menos deseables⁴⁴.

Etiología

La artrosis, en general, se ha relacionado con distintos tipos de factores: genéticos, estilos de vida, sobrecargas, envejecimiento.³¹ Las articulaciones más afectadas son aquellas que reciben más carga. En la ATM se han señalado como implicados los siguientes factores de riesgo: 1. La sobrecarga articular producida por hábitos parafuncionales, interferencias oclusales, maloclusiones y pérdida de dientes. 2. Hiper movilidad articular bilateral. 3. Luxación discocondilar. 4. Macrotraumatismos y microtraumatismos. 5. El tiempo de evolución y la edad. 6. Factores hormonales (sexo femenino). De todos estos factores, la hiper movilidad, el micro y los macrotraumatismos y los factores hormonales parecen ser los más importantes.³¹

Con cargas no fisiológicas persistentes, las estructuras del sistema masticatorio pueden perder su estabilidad para adaptar y compensar, además resultando en un estado de mala adaptación y descompensación.⁴⁴ Cuando se rompe el equilibrio degeneración-regeneración a favor de la degeneración, se instaura la osteoartritis, evolucionando paulatinamente al estadio terminal (enfermedad degenerativa articular).^{36, 37, 44, 48, 53}

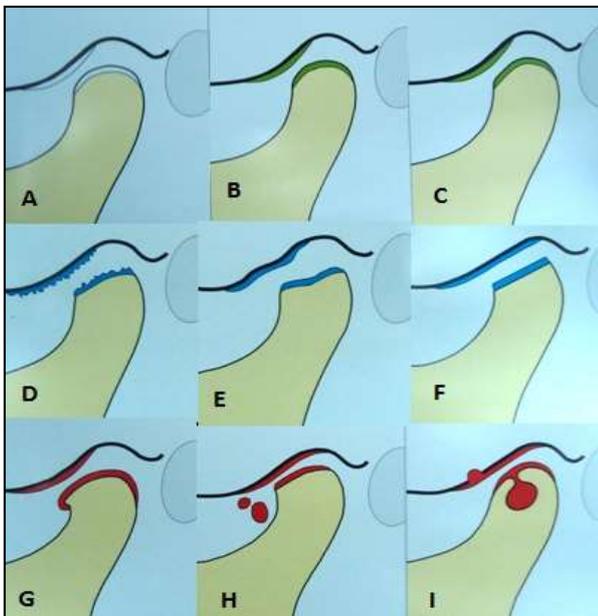


Figura 1. Alteraciones degenerativas de Hatcher y Lostman 1992



Figura 2. (A) Tomograma de una articulación en estadio inicial; (B) tomograma de una articulación en estadio intermedio; (C) tomograma de una articulación en estadio terminal.

Hart, et al. Las erosiones aparecen en las áreas donde reciben un exceso de sobrecarga³⁶ (Figura 1, D) durante la fase inicial de formación se pierde estructura, ocurre una desestructuración de la matriz cartilaginosa³⁷ y se reduce el área de contacto continua hasta que los bordes formen una superficie plana paralela a la superficie antagonista (Figura 1, E) sobre esa superficie plana se volvera a formar hueso cortical, las erosiones logran disminuir la tensión aumentando el área de contacto y reduciendo la fuerza. La fuerza disminuye porque se separan las superficies articulares antagonistas (La dimension vertical de la articulation disminuye conforme se acorta el condilo)³⁶. Clínicamente surgen movimientos leves y ruidos de fricción.³⁷

MATERIALES Y MÉTODOS

La muestra estuvo conformada por 60 Pacientes diagnosticados con osteoartritis temporomandibular, analizados por CBCT con registro tomográfico en formato digital, Para determinar los estadios de la osteoartritis temporomandibular se empleó el sistema de referencia formado por el plano sagital y coronal y la medición lineal de los espacios articulares temporomandibulares por el plano sagital. En la reconstrucción 3D se tomó como referencia horizontal al plano de Frankfurt que pasa por los puntos más superiores de los conductos auditivos externos derecho e izquierdo y el punto más inferior de la órbita izquierda.

Análisis de la relación cóndilo mandibular y fosa glenoidea en el plano sagital y coronal.

1. En la reconstrucción multiplanar axial se identificó los bordes más prominentes de los cóndilos en sentido medio-lateral, se determinó el plano coronal que contiene el eje largo del cóndilo y se definió como la sección sagital al plano vertical que biseca el eje largo del cóndilo.

2. Se realizan los cortes seccionales sagitales de 0.5mm de intervalos x 0.5 mm de espesor.

3. Se toman tres secciones sagitales para el análisis: una imagen central que biseca la longitud medio-lateral del cóndilo y dos secciones a medial y lateral de la primera sección. Se utilizó el método de Colhmiá³ (1996) para medir los espacios articulares anterior (EA), superior (ES) y posterior (EP) en la sección sagital central. El promedio de cada espacio articular se utilizó para el análisis estadístico.

Análisis de los estadios de la osteoartritis

La identificación de los hallazgos degenerativos se realizó en el plano sagital y coronal.

- Estadio inicial: cambios morfológicos mínimos del cóndilo mandibular, y fosa glenoidea restringidos a áreas localizadas de las superficies articulares.

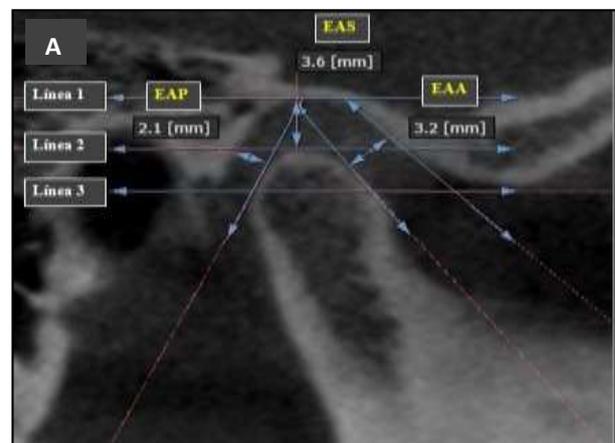
- Estadio intermedio: desvío moderado del cóndilo mandibular y fosa glenoidea.
- Estadio terminal: exposición del hueso, esclerosis ósea, lesiones óseas, presencia de quistes y osteofitos.

Análisis del espacio articular: El trazado construido para describir la relación cóndilo fosa, se realizó en el plano sagital. Empleando los métodos de análisis de la relación del cóndilo y fosa glenoidea de Colhmiá³.

- La línea 1, fue trazada tangente al punto más superior de la fosa glenoidea (SF) y paralelo al borde superior de la película radiográfica.
- Línea 2, fue trazada paralela a la línea 1 localizada por la faz superior del cóndilo (SC). Líneas fueron trazadas luego desde el punto SF tangente a las superficies anterior y posterior de la cabeza del cóndilo el punto anterior del cóndilo (AC) y el punto posterior del cóndilo (PC), respectivamente. Perpendiculares a esas tangentes desde los puntos AC y PC interceptaron la fosa glenoidea determinando los puntos anterior de la fosa (AF) y posterior de la fosa (PF), respectivamente. Una línea fue luego trazada a través del punto AF tangente y lo más adaptada a la vertiente de la fosa glenoidea y fue llamada vertiente articular (AS).
- Línea 3, fue trazada paralela a la línea 2 a través del punto más convexo sobre la superficie anterior de la cabeza del cóndilo.

Mediciones:

1. Espacio articular anterior como la distancia entre AC y AF.
2. Espacio articular posterior como la distancia entre PC y PF.
3. Espacio articular superior como la distancia entre SC y SF.



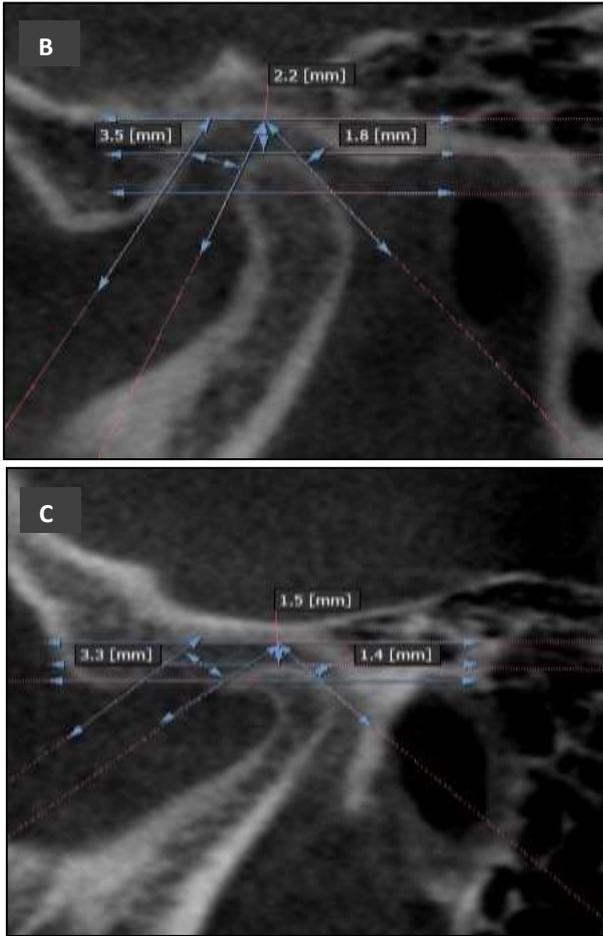


Figura 3. (A) Medición del espacio articular en estadio intermedio; (B) medición del espacio articular en estadio inicial; (C) medición del espacio articular en estadio terminal.

Tabla 1. Distribución de la osteoartritis según estadios degenerativos

	F	%
Inicial	17	14.2
Intermedio	60	50.0
Terminal	43	35.8
Total	120	100.0

RESULTADOS

Se evaluó un total de 120 articulaciones independientemente del lado, en estadio degenerativo inicial, intermedio y terminal a través de CBCT. De estos, 17 (14.2 %) presentan estadio inicial, 60 (50.0 %) presentan estadio intermedio y 43 (35.8 %) presentan estadio terminal respectivamente. (Tabla 1) y la distribución de la edad según cada estadio (Figura 4)

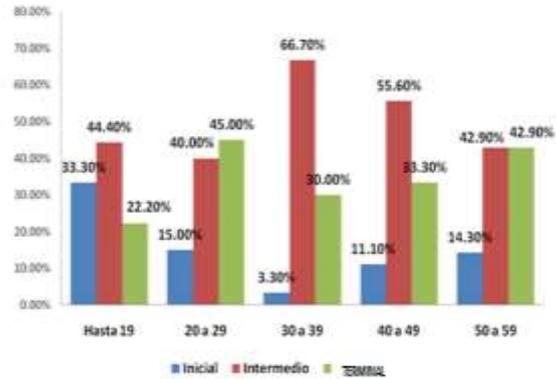


Figura 4. Distribución de los estadios degenerativos de la osteoartritis según edad.

- El promedio del EA, ES, EP del estadio inicial fue de 2.71 mm (D.E: 0.88 mm), 3.02 mm (D.E: 0.60 mm) y 4.06 mm (D.E: 7.25 mm) respectivamente.
- El promedio del EA, ES, EP del estadio intermedio fue de 2.55 mm (D.E: 0.98 mm), 2.58 mm (D.E: 0.91 mm) y 1.87 mm (D.E: 0.81 mm) respectivamente.
- El promedio del EA, ES, EP del estadio terminal fue de 1.91 mm (D.E: 0.71 mm), 1.85 mm (D.E: 0.59 mm) y 1.44 mm (D.E: 0.56 mm) respectivamente. (Tabla 2) (Figura 5).

Tabla 2. Promedios de los cambios dimensionales de los espacios articulares de cada estadio de la osteoartritis.

	Espacio articular anterior	Espacio articular superior	Espacio articular posterior
Estadio inicial	2.71	3.02	4.06
Estadio intermedio	2.55	2.58	1.87
Estadio terminal	1.91	1.85	1.44

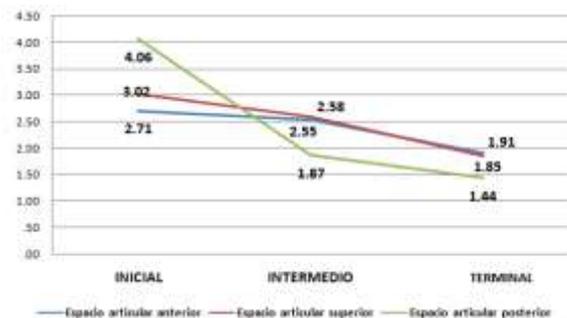


Figura 5. Tendencia de los espacios articulares, según estadios degenerativos de la osteoartritis.

Para analizar la comparación de los cambios dimensionales de los EA, ES y EP de los estadios de la osteoartritis, realizamos la prueba estadística, análisis de varianza de un factor (ANOVA). Al agrupar los espacios articulares con los estadios, se encontró que el EA ($p=0.000$), ES ($p=0.000$) y EP ($p=0.004$) a un nivel de significancia de ($p<0.05$) son significativamente diferentes en cada estadio de osteoartritis. (Tabla 3).

Tabla 3. Prueba de ANOVA de un factor para comparación de las dimensiones de los espacios de acuerdo a los estadios degenerativos de la osteoartritis.

	F	p
Espacio articular anterior	8.425	.000
Espacio articular superior	18.150	.000
Espacio articular posterior	5.706	.004

Nivel de significancia $p<0.05$

Para contrastar la diferencia significativa de las medias de las dimensiones de los espacios articulares de cada estadio de la osteoartritis realizamos la prueba post hoc de comparaciones múltiples BONFERRONI. Dando a conocer que hay diferencia significativa en el EA entre el estadio inicial y terminal ($p=0.006$), y entre el estadio intermedio y terminal ($p=0.001$). En los cambios dimensionales del ES hay diferencias significativa entre el estadio inicial y terminal ($p=0.000$), y entre el estadio intermedio y terminal ($p=0.000$). En los cambios dimensionales del EP hay diferencia significativa entre el estadio inicial e intermedio ($p=0.014$), y entre el estadio inicial y terminal ($p=0.004$).

No mostrando diferencias significativas en los cambios dimensionales de los EA ($P=1.000$) y ES ($P=0.118$) entre los estadios inicial e intermedio. Y en el EP ($p=1.000$) no hay diferencia significativa entre los estadios intermedio y terminal. (Tabla 4).

Tabla 4. Pruebas post hoc de comparaciones múltiples BONFERRONI para determinar diferencias entre estadios.

		Inicial	Intermedio	Terminal
Espacio articular anterior	Inicial	---	$P=1.000$	$P=0.006^*$
	Intermedio	---	---	$P=0.001^*$
	Terminal	---	---	---
		Inicial	Intermedio	Terminal
Espacio articular superior	Inicial	---	$P=0.118$	$P=0.000^*$
	Intermedio	---	---	$P=0.000^*$
	Terminal	---	---	---

		Inicial	Intermedio	Terminal
Espacio articular posterior	Inicial	---	$P=0.014^*$	$P=0.004^*$
	Intermedio	---	---	$P=1.000$
	Terminal	---	---	---

Nivel de significancia $p<0.05$

DISCUSIÓN

En el presente trabajo se estudiaron 120 articulaciones de 60 pacientes, independientemente del lado, cumpliendo con los criterios de inclusión y exclusión, características definidas de una osteoartritis de ATM, clasificándolo en estadio inicial, intermedio y terminal. La prevalencia de los cambios artrósicos va aumentando con la edad, en este estudio, en los pacientes menores de 19: es más frecuente el estadio intermedio (44.40%); de 20 a 29: más frecuente el estadio terminal (45.50%); de 30 a 39: más frecuente el estadio intermedio (66.70%); de 40 a 49: más frecuente el estadio intermedio (55.60%); de 50 a 59: más frecuente estadio intermedio y terminal (42.90%) respectivamente. Estos datos coinciden con los de Alexiu² que los cambios óseos de la cabeza del cóndilo y fosa mandibular aumentan con la edad, los hallazgos más comunes fueron erosión (25%) (48.54 años) y (19%) (52 años), aplanamiento (56%) (46.62 años) y osteofitos (18%) (50.64 años) y (12%) (55.88 años) de edad promedio. Sin embargo Bong – Hae Cho²¹ da a conocer que el envejecimiento no es un factor decisivo en la patogenia de osteoartritis, demostrando en su estudio de niños y adolescentes de 181 pacientes asintomáticos y 101 pacientes sintomáticos de 13 a 18 años de edad. La prevalencia de artrosis en pacientes sintomáticos de 26, 8% y en pacientes asintomáticos de 9.9% y preortodónticos 6.9%.

Los promedios de los cambios dimensionales de los espacios articulares de cada estadio de osteoartritis temporomandibular en el plano sagital son: (Tabla 2) Los promedios nos pueden ayudar a comprender la variación de la posición de la cabeza del cóndilo en cada estadio de la osteoartritis. Lo cual podría ser provocado por cambios morfológicos de las estructuras de la articulación.^{44, 48} Algunos estudios destacan que la amplia variación en la posición condilar, fueron encontrados en poblaciones asintomáticas.^{4, 6, 8} Ren, la comparación de la posición de los cóndilos en las articulaciones normales y la de los pacientes con desordenes internos, indicaron que "la posición condilar fue estadísticamente significativa asociado con desplazamientos del disco⁵⁴".

Anderson y Katzberg⁵⁵ obtuvieron resultados de 141 pacientes con disfunción temporomandibular. Sólo el 9% de los pacientes con desplazamiento discal con reducción mostraron signos de degeneración, un 39% de los pacientes con enfermedad se ha reportado en estudios prospectivos, Boudewijn⁴⁸ un desplazamiento del disco con reducción puede persistir durante años, implicando que un proceso degenerativo no es una regla general, siguieron una muestra de 40 pacientes con desplazamiento del disco sin reducción durante 2 años y medio sin tratamiento en un 75% mostraron mejoría y el 25% no mostró mejoría requiriendo tratamiento.⁴⁸ Bong – Hae Cho²¹ la importancia clínica del posicionamiento del cóndilo en la fosa glenoidea es controvertido, su estudio mostró una distribución significativamente diferente entre los grupos sintomático y los grupos asintomáticos, una posición concéntrica fue más frecuente en el grupo asintomático (74.5%) (10 – 14 años) y (70%) (15 a 18 años), el grupo sintomático fue más frecuente en una posición de retrusión en (58.9%)(10-14 años) y (50.7%)(15 a 18 años).

Por lo general se acepta que un cóndilo en retrusión no siempre se asocia con DCM. Sin embargo, la colocación posterior del cóndilo se observa comúnmente en estos pacientes. Parece que el trastorno de ATM de los pacientes es más propenso a tener posición condilar posterior. Cuando el disco y la inserción posterior están en una posición incorrecta, la organización y composición de los tejidos cambia como consecuencia de la aplicación anómala de la carga, que inducirá un proceso de degeneración y remodelación de la matriz extracelular. Aunque la alteración discal y artrosis se pueden presentar de forma independiente.³⁹

No se encontró relación entre la interrupción de la LME antes de los 6 meses y el tipo de parto, la ocupación de la madre, la percepción de la cantidad de leche producida y la paridad.

desplazamiento del disco sin reducción y 60% de los pacientes con perforación de disco tenía cambios degenerativos. Concluyen que en muchos casos el daño interno de la ATM precede a la enfermedad degenerativa. Este curso de la Los promedios de los espacios articulares determinado por Cohlma,³ Ikeda¹ – Kawamura y Mori⁵². Nos pueden brindar una referencia útil para la evaluación de los cambios dimensionales de la ATM con osteoartritis, comparado con parámetros normales de articulaciones óptimas.

Este estudio muestra que los espacios articulares se reduce conforme progresa cada estadio de osteoartritis, Alexiou² muestra la evaluación del espacio articular por la edad media. El espacio articular reducido se observó en el 50% de las articulaciones con una edad media de 46,69 años, Contacto óseo entre cabeza del cóndilo y la fosa mandibular se observó en 25% con una edad media de 55,13 años, y una fuerte correlación entre el espacio aumentado con una edad media (56.00 años).

CONCLUSIONES

Se ha determinado la relación entre los estadios de la osteoartritis temporomandibular y los cambios dimensionales del espacio articular temporomandibular, por consiguiente, las dimensiones de los espacios articulares (anterior, superior y posterior) disminuye en cada estadio de osteoartritis temporomandibular, comparado con parámetros normales, el espacio articular del estadio terminal se reduce. Estas medidas nos ofrecen determinaciones arbitrarias y/o tendencias de la presencia y una aproximación de la gravedad de la enfermedad de la osteoartritis.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ikeda I; Kawamura A. La evaluación de la posición condilar óptima, con el uso limitado de haz cónico de tomografía computarizada. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics* 2009; 136: 199 – 206.
2. Alexiou KE, Stamatakis HC and Tsiklakis K. Dentomaxillofacial Radiology: evaluation of the severity of temporomandibular joint osteoarthritic changes related to age using cone beam computed tomography. *Coat The British Institute of Radiology [Internet]*. 2009 [consulta el 31 de enero del 2012]; 38, 141–147. Disponible en: <http://dmfr.birjournals.org>
3. Cohlma JT, Ghosh J, Sinha PK, Nanda RS, Currier G.F. Tomographic assessment of temporomandibular joints in patients with malocclusion. *Angle Orthod* 66(1):27-36, 1996
4. Christiansen EL, Thomsom JR, Zimmerman G, Roberts D, Hasso A.N, Hinshaw DB and Kopp S. Computed tomography of condylar and disk positions within the temporomandibular joint. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 64(6):757-767, 1987.
5. Pullinger AG, Hollender L. A tomographic study of mandibular condyle position in an asymptomatic population. *J Prosthet Dent* 53(5):706-713, 1985.
6. Pullinger AG, Hollender L. Tomographic analysis of mandibular condyle position in diagnostic subgroups of temporomandibular disorders. *J Prosthet Dent* 55(6):723-729, 1986.

7. Dumas AL, Moaddab MB, Willis HB, Homayoun NM. A tomographic study of the condyle/fossa relationship in patients with TMJ dysfunction. *J Craniomandib Pract* 1984; 2:315-24.
8. Katzberg RW, Keith DA, William RT, and Guralnick WC. Internal derangements of the temporomandibular joint: An assessment of condylar position in centric occlusion. *J PROSTHET DENT* 49:250-54, 1983.
9. Mongini F. The importance of radiography in the diagnosis of TMJ dysfunctions. A comparative evaluation of transcranial radiographs and serial tomography. *J PROSTHET DENT* 45:186-198, 1981.
10. Weinberg LA. Superior condylar displacement: Its diagnosis and treatment. *J Prosthet Dent* 34:59-75, 1975.
11. Enlow DH. EL crecimiento condilar y facial. En: Sarnat BG, Lasking DM (eds). *La articulación temporomandibular: Una base biológica para la Práctica Clínica*, ed 4. Filadelfia: Saunders, 1992:48-59.
12. Okeson J. Tratamiento de oclusión y afecciones temporomandibulares, Estados Unidos, 5ta edición, Capítulo 1 Pág. 6 – 17.
13. Johnson LC. Kinetics of osteoarthritis Invest Lab 1959; 8: 1223-1238.
14. Hinton RJ, Carlson DS. Efectos de la función en el remodelado de la articulación temporomandibular. En Mc Neill (Eds). *Fundamentos Científicos y Aplicaciones Prácticas de la Oclusión*. Quintessence. 2005; Pág 97-108 56.
15. Glineburg RW, Laskin DW, Blaustein DI. Los efectos de la inmovilización de la articulación temporomandibular. *J Oral Maxilofac Cirugía* 1982;40:3-8
16. Lydiatt DD, Davis LF. Los efectos de la inmovilización de la articulación temporomandibular en el conejo. . *J Oral Maxilofac Cirugía* 1985; 43:188-193.
17. Katsavrias EG, Dibbets JM. Changes in articular eminence inclination during the craniofacial growth period. *Angle Orthod* 2002; 72; 258 – 264.
18. Dibbets JM, Dijkman GE. El desarrollo postnatal de la parte temporal de la articulación temporomandibular. Un estudio cuantitativo en cráneos. *AnatAnz* 1997; 179:569-572.
19. Katsavrias EG, Dibbets JM. The growth of articular eminence height during the craniofacial growth period. *Cranio* 2001; 19: 315 – 332.
20. Ren YF, Isberg A, Westesson PL. Steepness of the articular eminence in the temporomandibular joint: Tomographic comparison between asymptomatic volunteers with normal disk position and patients with disk displacement. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1995; 80: 258 – 266.
21. Bong-Hae Cho and Yun-Hoa Jung. Osteoarthritic changes and condylar positioning of the temporomandibular joint in Korean children and adolescents. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 2012 September; 42(3): 169–174.
22. Weinberg, L.A.: Correlation of temporomandibular dysfunction with radiographic finding. *J PROSTHET DENT* 28:519, 1972.
23. Axel B. Ulrich L. Disfuncion temporomandibular – diagnostic funcional e principios terapéuticos. Editorial Arned. 2000. Pág. 164 – 165.
24. Yale SH, Allison BD and Hauptfuehrer JD. An epidemiological assessment of mandibular condyle morphology. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1966;21:169-177.
25. Mc Neill. *Fundamentos Científicos y Aplicaciones Prácticas de la Oclusión*. Quintessence. 2005; Pág 21- 33
26. Pandis N, Karpacj, Trevino R, Williams B. A radiographic study of condyle position at various depths of cut in dry skulls with axially corrected lateral tomograms *Am. J. Dentofac. Orthop.* 100(2): 116-122, 1991.
27. Mongini F. The importance of radiography in the diagnosis of TMJ dysfunctions: a comparative evaluation of transcranial radiographs and serial tomography. *J Prosthet Dent.* 1981; 45(2): 186–198.
28. Solberg WK, Bibb CA, Nordström BB, et al. Malocclusion associated with temporomandibular joint changes in young adults at autopsy. . *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, v. 89, n. 4, p. 326- 330, 1986.
29. Brand J.W, Whinery J.G, Anderson Q.N and Keenan K.M. The effects of temporomandibular joint internal derangement and degenerative joint disease on tomographic and arthro tomographic images. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1989; 67:220-3.
30. Palla S. Mioartropatías del sistema masticatorio y dolores orofaciales, Zurich, Editorial RC Libri SRL.2003; Vol. I Pág. 121 – 136.
31. Bermejo FA. *Medicina bucal: enfermedades óseas y desordenes temporomandibulares: dolor orofacial y manifestaciones orales de enfermedades sistémicas*. Vol. 2. Madrid: Síntesis; 1998.
32. Kerwar SS, Ridge SC, LandesmJ, et al. Induction of collagenase synthesis in chondrocytes by a factor synthesized by inflamed synovial tissue. *Agent's actions* 1984; 14: 54 – 57.
33. Melchiori C, Meliconi R, Frizziero L. et al. Enhanced and coordinated in vivo expression of inflammatory cytokines and nitric oxide synthase by chondrocytes from patients with osteoarthritis. *Arthritis Rheum* 1998; 2165 – 2174.
34. Arner EC, Tortorella MD. Signal transduction through chondrocyte integrin receptors induces matrix metalloproteinase synthesis and synergizes with interleukin – 1. *Arthritis Rheum* 1995; 38: 1304 – 1314.
35. Strehler BL. *Time cells and aging*. New York: Academic Press, 1962.
36. Hart RT, Hennebel VV, Thongpreda N, et al. Modelling the biomechanics of the mandible: A three – dimensional finite element study *J biomechanics* 1992; 25:3:261 – 286.
37. Hatcher DC, Lokman U. Temporomandibular joint imaging as a diagnostic aid. *J Gnathol* 11: 45 – 55, 1992.
38. Rocabado SM. Avances internacionales en Biomecánica articular. Centro de Estudio de las disfunciones musculoesqueléticas. Chile. 2007. Nivel M1. Pág. 140 – 148.
39. Charles Mc Neill, DDS. *Fundamentos científicos y Aplicaciones prácticas de la oclusión*. Editorial Quintessence, S. L. Barcelona, 2005. Pág. 357.
40. Rocabado SM. Avances internacionales en Biomecánica articular. Centro de Estudio de las disfunciones musculoesqueléticas. Chile. 2007. Nivel M2. Pág. 153 – 170.
41. Bóveda ZC, López GJ y Clavel DT. *Tomografía Volumétrica Digital – TVD: Cone Beam Computed Tomography – CBCT*. [monografía en línea]. Caracas: Departamento de Endodoncia, Centro de Especialidades Odontológicas; 2010 [consulta el 27 de marzo del 2012]. Disponible en: www.carlosboveda.com
42. Asociación de ex alumnos del post grado de ortodoncia de la UNMSM. *La tomografía computarizada CONE BEAM y su aplicación en ortodoncia*; 1ra edición. Lima; 2010.
43. Paredes CG. Epidemiología de disfunción cráneo mandibular en las áreas de influencia de la Facultad de Odontología de la U.N.M.S.M. *Odontología Sanmarquina*, Vol. 1, número 1, año 1998. Pág. 12 – 20. Perú.

44. Daniel M. Laskin, Temporomandibular Disorders and evidence – based Approach to Diagnosis and treatment. Editorial Quintessence Publishing Co, Inc. 2006. Pag: 53 – 65
45. Hansson TL, Öberg T, Carlsson GE, Kopp S. Grosor de las capas del tejido suave y el disco articular en la articulación temporomandibular. *Acta Odontol Scand* 1977; 35:77-83.
46. Lubsen CC, Hansson TL, Nordström BB, Solberg WK. Análisis histomorfológico del cartilago y el hueso subcondrial en cóndilos mandibulares en humanos jóvenes adultos en la autopsia. *Arch Oral Biol* 1985;3:129-136.
47. Boering G. Osteoartritis articular temporomandibular [tesis]. Gronigen, Los Países Bajos: Universidad de Groningen, 1966 (reimpreso en inglés, 1994).
48. Boudewijn S. La osteoartritis de la articulación temporomandibular y su relación con el desplazamiento del disco, University Hospital, Department of Oral and Maxillofacial South Korea, May 14, 2000.
49. Stegenga B, de Bont LGM, Boering G. Osteoarthritis as the cause of craniomandibular pain and dysfunction: A unifying concept. *J Oral Maxillofac Surg* 1989; 47: 249–256.
50. Solberg WK, Woo MW, Houston JB. Prevalence of mandibular dysfunction in young adults. *J Am Dent Assoc* 1979; 98:25–34.
51. Pereira FJ Jr, Lundh H, Westesson PL. Morphologic changes in the temporomandibular joint in different age groups. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1994; 78:279–287.
52. Mori V J. Posición condilar en pacientes asintomáticos clase I de Angle en las áreas de influencia de la Facultad de Odontología de la U.N.M.S.M. *Revista Odontología Sanmarquina*. 2012; 1(1):108-125.
53. Mc Neill. Fundamentos Científicos y Aplicaciones Prácticas de la Oclusión. Quintessence. 2005; Pag 265 – 268.
54. Ren YF, Isberg A, Westesson PL. Condyle position in the temporomandibular joint: Comparison between asymptomatic volunteers with normal disk position and patients with disk displacement. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 80(1):101-107, 1995.
55. Anderson QN, Katzberg RW. Pathologic evaluation of disc dysfunction and osseous abnormalities of the temporomandibular joint. *J Oral Maxillofac Surg* 1985; 43:947-951.
56. Alves FM. Prevalencia de signos y síntomas de disfunción craneomandibular en un grupo de niños de 6 a 12 años [tesis doctoral]. Valencia: Artes Gráficas; 2009.
57. Martínez-Blanco M, Bagan JV, Fons A, Poveda-Roda R. Osteoarthritis of the temporomandibular joint. A clinical and radiological study of 16 patients. *Med Oral* 2004; 9: 106–115.
58. Keiseki Kaneyama, Natsuki Segami, "The Ideal Lavage Volmen for Removing Bradekin, nterleukin-6, Protein from the Temporomandibular Joint by Arthrocentesis", *JOMS*, 62, p. 657-651, 2004.
59. Frigi Bc, Gomez AC, Mitsunari TW, De Melo CJC, Medici FE, Leonelli ME. Importancia y aplicaciones del sistema de tomografía computarizada cone-beam (CBCT). *Acta Odontológica Venezolana [Internet].2007 [consulta el 13 de marzo del 2012]; 45:4,1-7. Disponible en: www.actaodontologica.com*