



**UNIVERSIDAD NACIONAL
FEDERICO VILLARREAL**

**Vicerrectorado de
INVESTIGACIÓN**

UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL

Facultad De Odontología

**RELACIÓN ENTRE INCLINACIÓN DE LA EMINENCIA ARTICULAR Y LAS
ALTERACIONES ÓSEAS CONDILARES MANDIBULARES MEDIANTE
TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA CONE BEAM**

Tesis para optar el título profesional de

Cirujano dentista

AUTOR

ZAVALA MONTANO, JOEL JAIR

ASESOR

MG. PÉREZ SUASNABAR, HUGO JOEL

JURADO

DRA. POMA CASTILLO, LUCÍA FEBRUCIA

MG. CHACÓN GONZALES, DORIS MAURA

DRA. CÓRDOVA ALIAGA, SANDRA TATIANA

Lima – Perú

2019

Agradecimiento

A mi querida Facultad de Odontología por abrirme sus puertas en todos estos años. A sus docentes y personal administrativo por aportar a mi crecimiento académico.

Al Dr. Hugo Pérez mi más grande y sincero agradecimiento por su paciencia y asesoría durante todo este proceso.

Al Dr. Tito Caballero por capacitarme y permitirme desarrollar la presente investigación en el centro radiológico.

Al Dr. Rubén Carreteros por su genuino apoyo demostrándome que la docencia va más allá de las aulas.

Dedicatoria

A Dios, por brindarme una oportunidad cada día.

A mis padres Julio y Nélida quienes están siempre a mi lado brindándome acérrimo apoyo.

A mis hermanos Julio y Nelly por su formidable atención y paciencia.

A mis sobrinos Caroline y Guillermo, una nueva generación.

A Nohelia por ser mi mejor compañía.

Índice

Resumen

Abstract

I. Introducción.....	1
1.1 Descripción y formulación del problema.....	2
1.2 Antecedentes.....	3
1.3 Objetivos.....	10
-Objetivo General.....	10
-Objetivos Específicos.....	10
1.4 Justificación.....	10
II. Marco Teórico.....	11
2.1 Bases teóricas sobre el tema de investigación.....	11
III. Método.....	21
3.1 Tipo de investigación.....	21
3.2 Ámbito temporal y espacial.....	21
3.3 Variables.....	21
3.4 Población y muestra.....	23
3.5 Instrumentos.....	24
3.6 Procedimientos.....	24
3.7 Análisis de datos.....	27

3.8 Consideraciones éticas.....	27
IV. Resultados.....	29
V. Discusión de resultados	39
VI. Conclusiones.....	41
VII. Recomendaciones.....	43
VIII. Referencias.....	44
IX. Anexos.....	53
ANEXO 1. Ficha de base de datos.....	53
ANEXO 2. Ficha de recolección de datos.....	54
ANEXO 3. Registro tomográfico.....	55
ANEXO 4. Carta de presentación del investigador.....	56
ANEXO 5. Carta de respuesta del centro radiológico.....	57
ANEXO 6. Test de concordancia inter examinador.....	58
ANEXO 7. Constancia de reconocimiento en alteraciones condilares.....	59
ANEXO 8. Ficha técnica del tomógrafo maxilofacial.....	60
ANEXO 9. Cortes tomográficos.....	61
ANEXO 10. Matriz de consistencia.....	64

Resumen

Objetivos: En el presente estudio fue verificar la correlación entre el ángulo de inclinación de la eminencia articular y las diferentes alteraciones cóndilo mandibulares según género y edad mediante la tomografía de haz cónico (CBCT). **Materiales y métodos:** Se evaluaron 214 registros tomográficos de pacientes (428 articulaciones temporomandibulares) que acudieron a un centro radiológico privado conformados por 149 mujeres y 65 varones entre los 18 y 83 años de edad (edad media 43.4 años). El ángulo de inclinación de la eminencia articular fue categorizado en planos ($<30^\circ$), normal ($30-60^\circ$) y empinadas ($>60^\circ$). Las alteraciones condilares evaluadas fueron aplanamiento, osteofito, erosión, esclerosis subcondral y quiste de Ely. **Resultados:** Se encontró que la inclinación promedio de la eminencia articular fue de 40.6° con una desviación estándar de 8.86° . La frecuencia de alteraciones condilares fue de 47.7% del total de articulaciones temporomandibulares examinadas. El aplanamiento fue el cambio más frecuente observado en los cóndilos (96 casos, que corresponden a 47.1%), seguido por osteofitos y erosión (59 en ambos casos, que representan 28.9%), esclerosis subcondral (41 casos que representa 20.1%) y quistes de Ely (18 casos, que representan el 8.8%). Hubo 49 cóndilos mandibulares que presentaron más de una alteración (24%). Se encontró relación estadísticamente significativa en la presencia de osteofito y eminencias articulares planas ($p>0.05$). Respecto al género la esclerosis subcondral y el aplanamiento fue más frecuente en mujeres.

Palabras clave: Cóndilo mandibular, eminencia articular, articulación temporomandibular, tomografía computarizada de haz cónico.

Abstract

Objectives: In the present study is to verify the correlation between the angle of inclination of the articular eminence and the different bone alterations of the mandibular condyle according to gender and age using cone beam computed tomography (CBCT). **Materials and methods:** A total of 214 tomographic records of patients (428 temporomandibular joints) were evaluated, who attended a private radiological center consisting of 149 women and 65 men between 18 and 83 years of age (mean age 43.4 years). The angle of inclination of the articular eminence was categorized into planes ($<30^\circ$), normal ($30-60^\circ$) and steep ($> 60^\circ$). The condylar alterations evaluated were flattening, osteophyte, erosion, subchondral sclerosis and Ely's cyst. **Results:** It was found that the average inclination of the articular eminence was 40.6° with a standard deviation of 8.86° . The frequency of condylar alterations was 47.7% of the total of temporomandibular joints examined. The flattening was the most frequent change observed in the condyles (96 cases, corresponding to 47.1%), followed by osteophytes and erosion (59 in both cases, representing 28.9%), subchondral sclerosis (41 cases representing 20.1%) and Ely cysts (18 cases, representing 8.8%). There were 49 mandibular condyles that presented more than one alteration (24%). A statistically significant relationship was found in the presence of osteophyte and flat joint eminences ($p > 0.05$). Regarding gender, subchondral sclerosis and flattening was more frequent in women. ($p > 0.05$).

Key words: Mandibular condyle, articular eminence, temporomandibular joint, cone beam computed tomography.

I. Introducción

La presente investigación propone determinar la relación entre la inclinación de la eminencia articular y la presencia de alteraciones morfológicas condilares mandibulares mediante tomografía computarizada cone beam en pacientes mayores de 17 años de un centro radiológico particular ya que este dato puede ser beneficioso en el diagnóstico y prevención de enfermedades osteoartrósicas de la articulación temporomandibular (ATM).

La articulación temporomandibular es clasificada como compleja y permite que la mandíbula realice movimientos excéntricos. Durante movimientos de apertura el cóndilo se desplazará por la pared posterior de la eminencia articular quien determinará su trayecto. La inclinación mayor o menor de esta eminencia provocara diferentes tensiones en la superficie condilar que condicionaran su capacidad adaptativa. Si se pierde la capacidad adaptativa de la cortical ósea se presentarán alteraciones morfológicas degenerativas no inflamatorias como: aplanamiento, esclerosis subcondral o eburnación, osteofito, erosión y quiste subcondral o de Ely.

Estas alteraciones degenerativas no se observan con nitidez en las radiografías convencionales (2D) por lo que es indispensable el uso de técnicas modernas como la tomografía cone beam (3D) que nos brinda mejor resolución sin trasposición y precisión de imágenes en relación 1:1.

La presente investigación se presentó en nueve capítulos: en el primero, se presentara el problema de la investigación; en el segundo, se darán la bases teóricas las cuales fueron basados en libros, tesis y artículos científicos; en el tercero, se dará a conocer la metodología que se utilizó; en el cuarto, se explicaran los resultado; en el quinto, se presentan la discusión; en el sexto se exponen las conclusiones de la investigación; en el séptimo, se da las recomendaciones para próximas investigaciones a futuro; en el octavo se presentan las referencias bibliográficas utilizadas y en el noveno se presentan los anexos.

1.1 Descripción y formulación del problema

La articulación temporomandibular se describe entre las más sofisticadas del organismo, y aunque está conformada por 2 huesos es considerada como compleja; fisiológicamente es la única articulación bilateral lo que permite movimientos de bisagra: a esto se define como articulación gínglimoide (Apodaca, 2004).

Manns, Morris y Bianchi (2013) afirmaron que al ser una articulación libremente móvil, sin roces e indolora con cavidad articular se clasifica en las articulaciones diartrodiales o sinoviales.

Un elemento trascendental en la biomecánica temporomandibular del aparato masticatorio es la eminencia articular: la inclinación de su pared posterior determina el trayecto del cóndilo durante movimientos excéntricos de la mandíbula, por lo que su grado de oblicuidad sea horizontal o vertical facilita o dificulta el desplazamiento del cóndilo (Katsavrias, 2002).

Cuando la eminencia articular es más empinada de lo normal, el cóndilo se ve obligado a moverse hacia abajo cuando se desplaza hacia delante. Esta situación conlleva mayor desplazamiento vertical del cóndilo, mandíbula y arco mandibular al abrir, y este movimiento genera tensiones que puede producir distensión de los ligamentos al unir el disco al cóndilo (Ozkan, Altug, Sencimen & Senel, 2012, p.740).

Isberg (2015) refiere que el cóndilo mandibular al ser sometido a diferentes cargas mecánicas tiene la capacidad de adaptarse morfológicamente; estos cambios óseos se producen a través del tiempo para proseguir con su función presentándose: erosiones, aplanamiento, osteofitos, quistes subcondrales y/o esclerosis.

Montford (2010) relata que a su vez los cambios óseos en forma de remodelado u osteoartrosis son factores importantes que influyen en el tamaño y grado de inclinación de la eminencia temporal.

Debido a su complejidad tridimensional, la estructura condilar mandibular y la eminencia temporal no pueden ser evaluados con precisión por imágenes bidimensionales que presentan superposición como: radiografía panorámica, townes, transmaxilar y transcraneal (Cruz, Sousa, Pita, Queiroz & Flores, 2017).

Actualmente, la tomografía computarizada cone beam (CBTC) es la técnica radiológica de elección para investigar alteraciones óseas ya que es posible obtener secciones de esta estructura en varios niveles y nos permitirá obtener un diagnóstico preciso, eficiente y rápido (Silva, Arieta, Paredes y Bernuy, 2010).

Ante la diversidad morfológica de la eminencia articular en cada paciente, esta investigación busca determinar la relación entre el grado de inclinación de la eminencia articular y la presencia de alteraciones cóndilo mandibulares.

1.2 Antecedentes

Collio (2018) Chile. Correlacionó diferentes lesiones degenerativas de la ATM. Usó el registro de pacientes realizado entre 2013 y 2014 por el centro radiológico privado. Un total de 245 pacientes, 50 hombres y 195 mujeres, entre 8 y 83 años de edad fueron examinados por ATM CBCT. Al comparar el aplanamiento condilar con el sexo, se encontró una asociación significativa, 94 (48,2%) en el lado derecho y 82 (42,1%) para mujeres con aplanamiento y 12 (24%) para la derecha y 10 (20%) para el hombre pacientes. Al comparar el aplanamiento condilar con la edad, se encontró una asociación significativa. Se encontraron casos de aplanamiento entre 46 y 64 años en 27 pacientes (58,7%) para el cóndilo derecho y 23 (50%)

para la izquierda. Para pacientes mayores de 65 años, el aplanamiento condilar derecho se encuentra en 15 pacientes (75%) y el aplanamiento condilar izquierdo en 12 (60%).

Los pacientes entre 46 y 64 años tuvieron un aumento considerable en el número de imágenes con signos de trastornos degenerativos de la ATM. El aplanamiento condilar es el signo de imagen más prevalente en los trastornos degenerativos de la ATM. El análisis entre el sexo y los cambios morfológicos degenerativos, muestra que es posible deducir que las pacientes femeninas tienen más probabilidades de tener trastornos degenerativos de la ATM.

Shaik & Parker (2018) Sudafrica. Se seleccionó 25 registros de pacientes para un grupo de control y 25 pacientes que asistieron al centro de salud bucal se examinaron para detectar un chasquido asintomático de las articulaciones temporomandibulares (100 cóndilos) mediante tomografía cone beam. Se encontró que la edad y el género no fueron estadísticamente significativas entre los 2 grupos. La esclerosis subcondral (derecha) fue estadísticamente significativa cuando se compararon los grupos de casos versus controles ($P = 0,002$). La prevalencia de erosiones del grupo de casos fue del 44% en comparación con el 36% en el grupo de control; las erosiones mostraron un 44% versus 32% en el grupo de control, el aplanamiento mostró 48% comparado con 40% en el grupo de control, aplanamiento mostró 72% comparado con el 56% en el grupo de control, la esclerosis 72% comparado con 24% en el grupo de control y el osteofito mostró un 8% en comparación al 4% en el grupo control.

Cruz *et al.* (2017) Brasil. Verificaron la correlación entre angulación de la eminencia articular, forma del cóndilo y sus enfermedades óseas degenerativas, según la edad y el sexo, a través de la tomografía computarizada cone beam (CBCT). Materiales y métodos: 528 articulaciones temporomandibulares (ATM) fueron evaluadas. El aplanamiento fue el cambio más frecuente observado en los cóndilos (153 casos, que corresponden a 60.7%), seguido por osteofitos (122

casos, que representan 48.4%) y quistes subcorticales (33 casos, que representan el 13.1%). Hubo solo 19 casos de erosión (7.5%), 6 casos de esclerosis (2.3%) y 2 de cuerpos libres (0.8%). No hubo diferencia en las angulaciones medias en relación con el grupo de edad. La inclinación de la eminencia articular está influenciada por las degeneraciones óseas, forma del cóndilo y una asociación de dos o más enfermedades óseas en el cóndilo.

Al-Rawi, Uthman & Sodeify (2017) Emiratos Árabes Unidos. Reportaron la posición condilar y su relación con la inclinación de la eminencia articular en pacientes con trastorno de ATM y en grupo control con tomografía haz cónico (CBCT). La población fue de 70 participantes. La altura e inclinación de la eminencia articular también se midieron con un ángulo condilar axial para determinar su relación con la posición condilar. Se usó la prueba t student de muestra independiente para comparar los grupos y los lados de ATM del mismo grupo en el nivel de significancia de 0.05. Se encontraron diferencias estadísticamente significativas según el sexo de ambos grupos con respecto al espacio articular superior y el ángulo de eminencia fueron mayores ($P < 0.01$) en las articulaciones del varón con cóndilo axial plano ángulo ($P < 0.05$),

Hoseini, Javadian, Bahramian & Keihani (2017) Irán. Reportaron la posición y los cambios óseos del cóndilo utilizando la tomografía computarizada con haz cónico (CBCT). Se estudió la ubicación del cóndilo en el alvéolo de la articulación en la posición de la boca cerrada durante la intercuspidación máxima basada en las mediciones de los espacios superior, posterior y anterior de la articulación y los cambios óseos del cóndilo. De los 28 pacientes, la mayoría (89.3%) eran mujeres. Se observó al menos un tipo de cambio óseo en el 67,9% de pacientes. Al evaluar los cambios en el hueso condilar, la frecuencia de aplanamiento, erosión, osteofito, esclerosis, absorción y quiste y fue del 46.6%, 25%, 14.3%, 7.1%, 5.3% y 3.6%, respectivamente. La posición del cóndilo más prevalente en la dimensión horizontal fue posterior. En la evaluación de

los cambios óseos del cóndilo, la frecuencia más alta se relacionó con el aplanamiento y la más baja fue el quiste de Ely.

Imanimoghaddam *et al.* (2017) Irán. Evaluaron la asociación entre los hallazgos clínicos y de la tomografía computarizada con haz de cono (CBCT) según los cambios óseos en pacientes con trastornos temporomandibulares (TMD). Se reclutaron 41 pacientes con TMD tipo II (42 ATM) y TMD tipo III (40 ATM) para este estudio. Se comparó la posición condilar y los cambios óseos que incluyen aplanamiento, esclerosis, osteofitos, resorción y erosión de la articulación se evaluaron mediante CBCT. Se concluyó que el aplanamiento condilar, la esclerosis, la reabsorción y la erosión no se asociaron significativamente con el dolor de los músculos de las articulaciones o la masticación ni con el sonido de crepitación. El osteofito condilar se asoció significativamente con dolor en los músculos masticatorios y la crepitación ($P = 0.030$ y $P = 0.010$, respectivamente). El osteofito condilar se asoció significativamente con el dolor de los músculos masticatorios y el sonido crepitante.

Calle (2017) Perú. Asoció la inclinación de la eminencia articular con las alteraciones óseas de los cóndilos temporomandibulares en 91 pacientes (182 articulaciones temporomandibulares) mediante tomografía volumétrica de haz cónico. Obteniendo que la inclinación promedio de la eminencia articular en la muestra analizada fue de 50° con una desviación estándar de 15.9° . Se encontró que la media de la inclinación de la eminencia según el tipo normal fue de 51.8° el tipo aplanado fue de 49° , con erosión 41.5° y con osteofito 47.9° . El aplanamiento fue la alteración condilar más frecuente. No se encontró relación significativa entre las alteraciones cóndilo mandibulares con la inclinación de la eminencia articular.

Paknahad, Shahidi, Akhlagian & Abolvardi (2016) Irán. Evaluaron la morfología de la fosa y la inclinación de la eminencia articular en pacientes que padecen trastornos de ATM y con un

grupo de control que usó tomografía computarizada de haz cónico (CBCT). Los datos CBCT de ATM bilaterales de 40 pacientes con trastornos de ATM y 23 casos sin síntomas fueron evaluados. Se evaluaron tanto la inclinación de la eminencia articular como la profundidad y el ancho de la fosa glenoidea. Se utilizó una prueba t para comparar estos valores entre dos grupos. Se halló mayor inclinación de la eminencia articular en pacientes con trastornos de ATM que en el grupo de control. Se encontró que la fosa glenoide de los pacientes con trastorno de ATM era mas ancho y profunda respecto al grupo control.

Masilla & Sivasubramanian (2016) India. Analizaron los diversos cambios óseos en la osteoartritis (OA) de pacientes ancianos que sufren de disfunción de la ATM. Se evaluó 30 articulaciones temporomandibulares (15 pacientes ancianos que fueron diagnosticados con trastorno temporomandibular) mediante tomografía de haz cónico (CBCT). En este estudio, las pacientes femeninas fueron más comúnmente afectadas por OA que los masculinos. Los cambios condilares (69.93%) son más comunes que los cambios en la eminencia articular (6.6%) y fosa condilar (10%). Alrededor del 56.6% de ATM en el estudio fue afectados por los primeros signos de osteoartrosis. Los resultados muestran que los cambios condilares son más comunes que los cambios en la eminencia articular y fosa condilar.

Guersi (2015) Perú. Evaluó la relación entre cambios óseos del cóndilo e inclinación de la eminencia articular de la articulación temporomandibular (ATM) en las clases esqueléticas I y II, utilizando tomografía computarizada cone beam (TCCB). Se observó 196 cortes tomográficos de ATM de 98 pacientes de 20 a 49 años de edad, de clases esqueléticas I y II en un centro radiológico privado. Las alteraciones óseas más frecuentes en los cóndilos mandibulares fueron el aplanamiento (79.08 %) seguido por la erosión (51.02 %). En los casos de clase esquelética I encontró relación entre aplanamiento e inclinación marcada del ángulo de la eminencia articular;

en los casos de clase esquelética II, encontró asociación entre aumento de erosión del cóndilo mandibular y la inclinación marcada de la eminencia articular.

Chiang *et al.* (2015) Taiwán. Reportaron la existencia de una asociación entre la falta unilateral de piezas dentarias y las alteraciones de la eminencia articular; para lo cual incluyeron un total de 106 articulaciones en 53 pacientes (20 hombres y 33 mujeres) con edentulismo posterior unilateral. En los mismos pacientes, el trazo sagital de la eminencia articular y la fosa glenoidea fue visualizada en radiografías panorámicas. La inclinación del conducto condilar sagital se construyó uniendo la cresta de la fosa glenoidea y la cresta de eminencia articular. Esto fue entonces relacionado con el plano horizontal de Frankfurt construido para determinar la inclinación de eminencia articular. Los resultados se sometieron al análisis de varianza de análisis unidireccional. Un valor de $p < 0,05$ fue considerado estadísticamente significativo. El valor medio de la inclinación de la eminencia articular fue de 37.7° , variando de 4 a 58. Se observó lado ($P > 0.05$). La inclinación de la eminencia articular en hombres fue mayor que en mujeres en ambos casos. Se observó una tendencia que muestra un mayor ángulo de inclinación en el lado que no se pierde en comparación con el lado que falta ($P > 0.05$). La inclinación de la eminencia articular en hombres fue mayor que en mujeres tanto en el lado faltante como en el lado que no se pierde ($P > 0.05$). La igualdad de simetría entre la articulación lateral faltante y la no desaparecida fue de 1.89%. Este valor fue mayor (3%) en el grupo femenino. Se encontró alta variabilidad de valores de inclinación de la eminencia articular independientemente de otros factores, como el lado de la pérdida de dientes y el sexo de los pacientes.

Flores (2014) Perú. Realizó un estudio en el cual investigó las alteraciones morfológicas de la ATM en pacientes que padecen trastorno de Parkinson, respecto a su relación cóndilo-fosa y la posición concéntrica condilar entre los cóndilos derecho e izquierdo. Analizó 20 sujetos de 45 a

80 años que estén padeciendo la enfermedad de Parkinson de 6 a 9 años. Se realizó una tomografía computarizada de las ATM y las imágenes obtenidas fueron evaluadas para evidenciar posibles asimetrías condilares. Sin embargo, no se encontraron asimetrías significativas en las ATM tanto para el lado derecho como izquierdo. No se halló diferencias estadísticamente significativas.

Ilgüy, Fişekçiöğlü, Dölekoğlu & Ersan (2014) Turquía. Evaluaron la asociación entre la inclinación de la eminencia articular, el grosor y altura del techo de la cavidad glenoidea de acuerdo al género y grupo etario para describir la morfología del cóndilo incluyendo hallazgos incidentales de las características óseas asociadas a la osteoartritis (OA) de la ATM mediante la TVHC; fueron analizados 105 registros tomográficos de pacientes encontrándose valores de inclinación promedio de $54,22 \pm 6,02$. Los valores medios de inclinación de eminencia y altura de los machos fueron más altos que los de las hembras ($P < 0.05$). Hubo diferencias significativas en el grosor del techo de la fosa glenoidea en relación con la morfología del cóndilo sagital.

Santos-Tucto y Gonzales (2014) Perú. Determinaron los cambios osteoartróticos del cóndilo mandibular respecto al espesor de la superficie articular del temporal y al espesor del espacio articular temporomandibular en tomografía computarizada cone beam, según el sexo, grupo etario y localización. Se analizaron 77 registros tomográficos de un centro de diagnóstico por imágenes. Se analizaron las articulaciones temporomandibulares (ATM) izquierda y derecha independientemente y se observaron a través de cortes mediante el software RealScan 2.0. Se concluyó que la esclerosis subcondral es el signo osteoartrótico condíleo más prevalente ($p=0,004$). Respecto a al grupo etario, sexo y localización, la erosión fue el signo radiográfico más prevalente ($p=0,035$).

1.3 Objetivos

Objetivo General

Identificar la relación entre la inclinación de la eminencia articular y la presencia de alteraciones morfológicas cóndilo mandibulares mediante tomografía computarizada cone beam.

Objetivos Específicos

- Hallar el grado de inclinación de la eminencia articular según género.
- Estimar el grado de inclinación de la eminencia articular según edad.
- Determinar la frecuencia de alteraciones cóndilo mandibulares según su tipo.
- Determinar la frecuencia de alteraciones cóndilo mandibulares según su género.
- Categorizar la frecuencia de alteraciones cóndilo mandibulares según edad.
- Estimar el ángulo promedio de la inclinación de la eminencia articular según edad y género.

1.4 Justificación

Teórico: El presente trabajo de investigación brinda información acerca de los hallazgos óseos de la zona temporomandibular, la frecuencia de las alteraciones morfológicas cóndilo mandibulares y el grado de inclinación promedio de la eminencia temporal según la edad y sexo en una población peruana.

Práctico: nos permite facilitar el diagnostico de trastornos temporomandibulares mediante el uso de nuevas técnicas imagenológicas tridimensionales (tomografía de haz cónico). Al mismo tiempo se podría tener en cuenta esta información (ángulo de inclinación de la eminencia articular) durante la programación del articulador semiajustable al realizar montajes durante los tratamientos de rehabilitación oral.

II. Marco teórico

2.1 Bases teóricas sobre el tema de investigación

2.1.1 Articulación temporomandibular

El sistema estomatognático una unidad morfofisiológica que cumple diversas funciones como el habla, masticación, deglución, gusto y respiración (Okeson, 2013).

Siendo los cóndilos temporomandibulares (eminencia articular y cóndilo mandibular), importantes para funcionalidad de la ATM, estas estructuras se han estudiado utilizando diversos métodos y materiales, a pesar de ello los trabajos de investigación han limitado su atención a la relación de la estructura de manera individual o con otras estructuras faciales más no con la relación entre estas (Ikay, Sigusaki, Sung & Tanabe, 1997).

La zona en la que se da el acoplamiento cráneo-mandíbula se denomina articulación temporomandibular y esta unión es responsable de los movimientos de bisagra (ginglimoide), a su vez permite el desplazamiento bilateral de la mandíbula lo cual la clasifica como una articulación diartrodial (Atkinsons & Bates, 1983).

Técnicamente al realizar movimientos de traslación o de desplazamiento se le considera una articulación ginglimoartrodial; el potencial fisiológico de esta articulación se basa en su sofisticada anatomía compuesta por: fosa o cavidad glenoidea, eminencia articular o cóndilo del hueso temporal y la cabeza condilar mandibular (Gomez De Ferraris y Campos, 2009).

La eminencia articular y el cóndilo mandibular están envuelto por cartílago fibroso y entre ambos componentes óseos se encuentra el disco articular o menisco, que es una estructura bicóncava y fibrosa compuesta por dos bandas (anterior y posterior) unidos mediante una

superficie intermedia de menor grosor, separando un espacio sinovial superior y otro inferior (Mendoza, Celestino y Marco, 2008).

Un elemento importante en la biomecánica temporomandibular conjunta y de todo el sistema masticatorio es la inclinación de la eminencia articular: definiéndose como el ángulo formado por la pared o vertiente posterior de la eminencia articular y el plano horizontal Frankfurt; la planitud o inclinación de la pendiente posterior de la eminencia articular determinan el camino del cóndilo, que guía la mandíbula en sus movimientos (Kranjčić *et al.*, 2012).

La rotación del disco es más prominente en las articulaciones con una eminencia articular empinada en comparación con las articulaciones con una eminencia de menor inclinación y considerando que la eminencia articular en los seres humanos se desarrolla casi en su integridad después del nacimiento cambian notablemente por el crecimiento, siendo su estructura interna la más afectada por estrés (Ichikawa, Hara, Tamatsu & Ide, 2007).

Según Katsavrias (2002) el valor normal del ángulo de la eminencia articular en los adultos se ha notificado a ser de 30° a 60°; dichas eminencias al tener una inclinación menor que un valor de 30° han sido caracterizados como plana, y los que tienen valores superiores a 60° se han caracterizado como empinada.

El cuerpo de la mandíbula en la zona posterior se prolonga hacia la parte inferior formando el ángulo mandibular y en dirección superior para formar la rama ascendente y dividirse en dos apófisis: la anterior es la coronoides y la posterior el cóndilo (Rey, Valencia, Gurrola y Casasa, 2010, p.6).

El cóndilo mandibular visto desde el plano frontal tiene una proyección hacia los laterales conformando dos polos: externo e interno (siendo el interno el más prominente) y la distancia

entre los polos oscila entre 1.5 y 2 cm mientras que en el plano sagital (entre el contornos anterior y posterior del cóndilo) es de 0.8 y 1 cm (Al-Kos, Nambiar & Jhon, 2015).

Milam (2005) afirma:

La ATM tiene la notable capacidad de adaptación: los cartílagos hialinos brindan resistencia a la carga de compresión y el fibrocartilago que reviste las superficies articulares soporta fuerza pura (máxima). Cuando la demanda funcional excede la capacidad de adaptación de la ATM o si el individuo afectado es susceptible a la respuesta inadaptada, entonces se produce un proceso degenerativo óseo (p.8).

Los signos de alteración degenerativa ósea de ATM son tanto clínicos como radiográficos; las características clínicas son sensibilidad en la región articular, dolor durante apertura de la boca, clic o crepitación (Al-Sadhan, 2008).

2.1.2 Disfunción temporomandibular

En 1982 se estableció el término de disfunción temporomandibular (DTM) para describir los cambios relacionados con el sistema estomatognático y que afligen directamente a la ATM y su correlación con el sistema dentario, los músculos y tejidos de soporte; aunque los niños y adolescentes están predispuestos a múltiples trastornos que comprenden las disfunciones temporomandibulares, no se precisa su incidencia (Serrano, Fregoso y Jimenez, 2009).

El sistema estomatognático está compuesto de múltiples estructuras anatómicas, entre ellas la ATM; a su vez ésta se relaciona con otros tejidos, músculos, sistemas o aparatos con sintomatología muy particular, compleja y confusa que en ocasiones; estas pueden ser principalmente dolorosas, inflamatorias, infecciosas, de movimiento, congénitas, traumáticas, tumorales o degenerativas (Perez y Reyes, 2011).

2.1.3 Alteraciones cóndilo mandibulares

Moncada, Cortes, Marholz y Millas (2013) afirmaron: “Las articulaciones temporomandibulares (ATM) son afectadas por enfermedades inflamatorias, traumáticas, malformativas, infecciosas, quísticas, tumorales y degenerativas” (p.2).

Moncada *et al.* (2013) refieren: “La etiopatogenia de la Osteoartrosis se ha vinculado con distintos factores en la ATM, destacando: el tiempo de evolución de la patología articular, la edad, la sobrecarga funcional, desarreglos internos (desplazamientos discales sin reducción) y traumatismos” (p.2).

Martínez-Blanco, Bagán, Fons y Poveda-Roda (2004) afirman que la artrosis u osteoartrosis (OA) es el desorden degenerativo articular no inflamatorio más frecuente y se caracteriza por 3 sucesos: estragos del cartílago articular, reconstrucción exostósica (osteofito) o de rarificación ósea (quistes subcondrales) y sinovitis secundaria.

Según Laskin, Greene & Hylander (2006) las alteraciones degenerativas de la morfología condilar se clasifican en los planos lateral (sagital) y coronal, siendo la morfología sagital la de más relevancia; existiendo 5 tipos: aplanado, erosionado, osteofito, esclerosis subcondral y quiste subcondral (quiste de Ely).

Aplanamiento óseo

Larheim, Abrahamsson, Kristensen & Arvidsson (2015) refieren: “Es la pérdida del contorno redondeado de la superficie articular”(p.6).

Ramirez, Rodríguez, Farias y Urgilés (2018) lo definen: “Un contorno plano óseo que tiende a desviarse de la forma convexa de hueso” (p.39).

Es producto del desgaste mecánico que sufre la superficie articular del cóndilo mandibular y se observa un aplanamiento del contorno de su superficie (Monje, 2009).

Erosión

Es un efecto tardío de la devastación mecánica sobre el tejido óseo circundante que puede interferir en la nutrición y remodelación ósea normal debido a que no se repone hueso destruido; radiológicamente se observa como desaparece la línea densa cortical o se adelgaza, también hay disminución de la densidad radiológica y está relacionada con la artritis reumatoide (Monje, 2009).

Larheim *et al.* (2015) lo definen: “Es la pérdida de continuidad de la corteza articular” (p.6).

Osteofito

Larheim *et al.* (2015) afirma: “Es la hipertrofia marginal con bordes escleróticos y formación angular exofítica de tejido óseo que surge de la superficie” (p.6).

Ramirez *et al.* (2018) refiere: “Se produce en etapa avanzada del cambio degenerativo cuando el cuerpo se adapta para reparar la articulación y parece estabilizar y ampliar la superficie para mejorar la sobrecarga resultante de las fuerzas oclusales” p.39).

Los osteofitos se observan en las zonas circundantes a superficies articulares, es una manifestación igualmente reactiva del mismo rango y adquiere el papel de elemento de confirmación de la degeneración artrósica evolucionada (Monje, 2009).

Esclerosis subcondral

Ramirez *et al.* (2018) lo definen: “Es un área de aumento de la densidad del hueso cortical que se extiende en la médula ósea; también llamado eburnación, corresponde a hueso neo formado, debido a alteraciones reactivas y a la curación de micro fracturas” (p.29).

La esclerosis es el endurecimiento patológico caracterizado por el aumento incontrolado de los tejidos conjuntivos que se produce a partir de una enfermedad y radiológicamente se observa como una zona nubosa (Monje, 2009).

Quiste subcondral o de Ely

Rupam, Bhowmik, Sarkar & Khaitan (2017) refieren:

Los quistes de Ely o también llamados subcondrales, son áreas pequeñas, redondas y radiotransparentes con irregularidades, márgenes rodeados por áreas de densidad variable (...) estas lesiones no son verdaderos quistes, pero son áreas de degeneración que contienen tejido fibroso, tejido de granulación y osteoide; estos pseudoquistes resultan de remodelación constante del hueso trabecular subcondral, fases de la erosión ósea seguida por el recambio óseo acelerado (p.315).

El quiste subcondral es la patología donde se produce la necrosis ósea con cavitación y es secundaria a la obstrucción de pequeños vasos; aparece con múltiples quistes hiperdensos alojados en la unión cortico-subcortical especialmente de la carilla articular temporal y está relacionada con la osteocondrosis (Monje, 2009).

Ramirez *et al.* (2018) afirman:

Se observan como una imagen hipodensa en cortes coronales y sagitales de la tomografía cone beam: los quistes subcondrales corresponden a extravasación de líquido sinovial desde el

espacio articular, a través de fisuras superficiales, hacia el hueso subcondral debido a la presión, generando la consecuente resorción de tejido (p.39).

Estos signos degenerativos del cóndilo mandibular también se denominan osteoartrósicos y representan diferentes etapas del proceso de la enfermedad. Las lesiones erosivas y la reducción del espacio articular indica un cambio agudo o temprano, mientras que esclerosis, aplanamiento, quiste subcondral y osteofito puede indicar cambios tardíos en la ATM (Wilberg, 1998).

Para el diagnóstico de la osteoartrosis temporomandibular (OA) se debe evidenciar los siguientes indicios: crepitación (auscultación), la cantidad de desplazamiento o limitación al abrir la boca, movimientos laterales y el registro imagenológico radiográfico de las alteraciones morfológicas óseas (Stegenga, De Bont & Boering, 1989).

La evaluación de los cambios osteoartrósicos del cóndilo mandibular mediante técnicas radiográficas ha ido evolucionando: la tomografía computarizada de haz cónico es la más reciente e innovadora técnica imagenológica predilecta para evaluar la ATM ya que permite la visualización tridimensional la morfología ósea (Tsiklakis, Syriopoulos & Stamatakis, 2004).

2.1.4 Tomografía volumétrica de haz cónico

A fines del siglo XX, debido al uso de nuevas técnicas implantológicas rehabilitadoras se desarrolló el software DentaScan para el manejo de los tomógrafos axiales computarizados (TAC); este programa tenía la capacidad de procesar imágenes axiales (transversales) y frontales (coronales) en escala 1:1, mejorando notoriamente el diagnóstico y pronosticó en Implantología (Urzúa, 2005).

También empezó a utilizarse este software en el estudio de lesiones maxilofaciales y en menor grado en localizaciones; los tomógrafos computarizados de uso ya en esa época

evolucionaban perfeccionando su calidad de imagen, logrando registros tridimensionales de alta calidad y hasta la actualidad su desarrollo ha sido cada vez más desenfrenado obteniendo cortes tomográficos más exactos e imágenes de mejor resolución (Urzúa, 2005).

Esta situación llevo a las pesquisas en campo odontológico dando resultados en 1999 donde los investigadores de los departamentos de Radiología de las Universidades de Nihon (Japón) y de Turku (Finlandia) lanzaron comercialmente el primer tomógrafo de alta resolución que ellos bautizaron como “Ortho CT”: tenía aspecto muy similar a un equipo panorámico se le adicionó un intensificador de imágenes y una computadora que permitía editar los registros tomográficos consiguiendo la información detallada y exacta de la zona a diagnosticar. Esto dio origen a los actuales cone beam o Tomógrafos volumétricos de alta resolución (Hashimoto, Arai, Tammimsalo, Iwai & Shinoda, 2003).

Estos equipos como su nombre lo indican producen un haz cónico que hace un giro de 360° alrededor de la cabeza del paciente usando un receptor llamado Flat Panel; los registros radiográficos logrados son procesados por el computador obteniendo un volumen de imágenes simultaneas en los 3 planos del espacio efectuando cortes transversales de hasta 0.125mm y reconstrucciones 3D muy fieles y en relación 1:1 (Arai, Tammimsalo, Iwai, Hashimoto & Shinoda, 1999).

La calidad de las imágenes en cuanto a resolución y calidad desde su origen motivó a muchos investigadores a comparar la tomografía de alta resolución y la tomografía axial computarizada (TAC) concluyendo que el gran problema del uso del TAC en Odontología es la radiación excesiva para el paciente (Whaites & Drague, 2013).

Se comparó un tomógrafo cone beam, el “New Tom” que fue el primer cone beam en Sudamérica- con un equipo panorámico digital similar al XG y un Tomógrafo axial

computarizado; los resultados demostraron que los cone beam irradian casi 10 veces menos que los TAC y solo 3 a 6 veces más que la radiografía panorámica (Whaites & Drague, 2002).

Para que un tomógrafo cone beam aumente o disminuya la dosis de radiación depende de tres factores: el tamaño del campo, el mA y el Kv; en la actualidad con los nuevos equipos los dos últimos valores son determinados automáticamente por el equipo basándose en el paciente y el tamaño del campo dependerá del área que se evaluará: endodóntico, un solo maxilar (superior o inferior), bimaxilar, ATM y la resolución será proporcionalmente inversa al tamaño del campo (Ludlow, Davies-Ludlow & Brooks, 2003).

La tomografía cone beam cuenta con un intensificador de imagen con el cual se obtienen varios beneficios como rapidez en la toma (entre 15 y 40 segundos), óptimo costo-beneficio, registros tridimensionales de excelente calidad (sin superposición como en las radiografías), menor dosis de radiación respecto a la tomografía convencional, reconstrucción digital a escala real 1 a 1 y la posibilidad de editar los cortes en la PC mediante un software gratuito (Hashimoto *et al.*, 2003).

Es indispensable emplear esta tecnología respaldada por organizaciones como la Academia Americana de Radiología Oral y Maxilofacial (AAOMR), la American Dental Association (ADA) y la British Orthodontic Society (Briner y Urzúa, 2007).

Otra ventaja de la técnica tomográfica cone beam es que permite obtención de multiplanares (MPR) y manipulación de estas lo que permite que la anatomía y patologías se analicen en tres planos (3D). También existen software de planificación y trazado cefalométrico compatibles como los cortes tomográficos como el Nemoceph y el Dolphin (Briner, 2014).

La tomografía volumétrica cone beam se ha transformado en la herramienta de primera elección en diagnóstico radiológico de la zona de ATM gracias a su bajo costo, excelente calidad y bajas dosis de radiación respecto a sus antecesores (Scarfe, Farman & Sukovic, 2006).

En el estudio de ATM efectuado con la tomografía volumétrica de haz cónico se pueden identificar cambios morfológicos óseos y alteraciones de posición del cóndilo mandibular respecto a la cavidad glenoidea en boca cerrada y durante la apertura bucal (Briner, 2014).

Una de las limitaciones de la técnica tomográfica de haz cónico es que sólo se puede observar con alta definición estructuras calcificadas (dientes y tejido óseo) o el contorno de estructuras blandas con alta densidad; en un registro de la zona articular temporomandibular es imposible identificar la capsula, ligamentos, disco articular, musculatura ni otros componentes de baja o media densidad, sin embargo existe otro examen complementario específico para estos componentes: la resonancia magnética (Alkhader, Kurubayashi, Ohbayashi, Nakamura & Kuribayashi, 2009).

III. Método

3.1 Tipo de investigación

- Descriptivo
- Observacional
- Retrospectivo
- Transversal

3.2 Ámbito temporal y espacial

Ámbito temporal

El desarrollo de esta investigación se llevó a cabo en los meses de octubre hasta enero del año 2019.

Ámbito espacial

Esta investigación se desarrolló en el centro radiológico oral y maxilofacial PANORAL, ubicado en el distrito de San Miguel, Lima, Perú.

3.3 Variables

Variable independiente:

- Inclinación de la eminencia articular.

Variable dependiente:

- Alteraciones óseas cóndilo mandibulares

Variables Intermitentes:

- Sexo
- Edad

Operacionalización de las variables

Variables	Definición conceptual	Dimensión	Indicadores	Escala	Valores
Inclinación de la eminencia articular	Angulación formada por la inclinación de la vertiente posterior de la eminencia articular y el plano de Frankfurt.	Grado Sexagesimal 0°-180°	Clasificación Katsavrias	Ordinal	<ul style="list-style-type: none"> • Planos (<30°) • Normal (30° - 60°) • Empinado (>60°)
Alteraciones cóndilo mandibulares	Alteraciones morfológicas del cóndilo mandibular.		Cambios Óseos Condilares (COC) Según Laskin, Greene y Hylander	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> • Osteofito • Aplanamiento • Erosión • Esclerosis subcondral • Quiste Subcondral
		Presencia / Ausencia			<ul style="list-style-type: none"> • Si • No

3.4 Población y muestra

Población

La población estuvo conformada por todos los pacientes que acudieron al centro radiológico PANORAL – San Miguel, Lima, Perú, durante el periodo julio – diciembre 2018.

Muestra

Muestreo: El tipo de muestreo es No Probabilístico, por conveniencia, siendo seleccionados según criterios de inclusión.

Tamaño de muestra: se obtuvo aplicando la siguiente fórmula estadística para estimar una proporción a un nivel de confianza de 95% con un error de precisión del 3% y se obtuvo 202 tomografías, sin embargo, para mejorar la precisión se usó 214 registros tomográficos.

Criterios de selección

Criterios de inclusión

- Pacientes de ambos géneros.
- Pacientes mayores de 17 años.
- Datos completos del paciente.
- Presencia de llave molar en ambos lados.

Criterios de exclusión

- Pacientes con presencia de fracturas mandibulares.
- Pacientes con evidente intervención quirúrgica ortognática.
- Tomografías en las que no se observe claramente los cóndilos y/o conductos auditivos.
- Tomografías que presenten distorsión por cuerpo extraño o artefactos.
- Pacientes en uso de aparatología ortodóncica fija.

3.5 Instrumentos

El tomógrafo que se usó en la captura de imágenes fue el ORTHOPANTOMOGRAPH® OP300 MAXIO, el cual, emplea un sensor de panel plano de silicona amorfa con el que realiza la captura de los campos de visión o perspectiva (FOV). (ANEXO 8)

Se usó el software tomográfico OnDemand3D™ en un ordenador con procesador Intel Core i7 4790 3.60 GHz, 16.0GB RAM 1TB y monitor LG IPS Full HD de 17" con tarjeta gráfica Nvidia GeForce 740 de resolución 1920x1080 en 32 bits con sistema operativo Windows 7 Sp1.

Se registró la información obtenida en una ficha de recolección confeccionada por el investigador que incluye código, sexo, fecha de toma, fecha de nacimiento (para determinar la edad en el momento de la toma del registro).

3.6 Procedimientos

Se presentó una solicitud para obtener una carta de presentación a la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Federico Villareal dirigida al Director de Escuela Académica solicitando permiso para realizar la recolección de datos en un centro privado de radiología maxilofacial PANORAL S.A.C. (ANEXO 4)

Se procedió a realizar la capacitación en el uso del software tomográfico OnDemand3D™, específicamente en el reconocimiento de estructuras óseas temporomandibulares, sus alteraciones y las múltiples herramientas de medición impartido por el radiólogo oral y maxilofacial del centro privado con más de 5 años de experiencia en el diagnóstico por imágenes tomográficas.

En el tomógrafo el campo de visión (FOV) que se empleará será el bimaxilar, que captura datos en modo FOV de 130mm de altura x 150mm diámetro, así como un FOV mínimo de

50mm de altura x 50 mm de diámetro, con un tiempo de escaneado máximo de 40 segundos y tiempo de exposición 9 segundos. Se colocará en modo de calidad y resolución alta, generando un total de 414 cortes, con un tamaño de matriz de imagen de 400x400. El tamaño de los vóxeles es de 0,32 x 0,32 x 0,32 mm. El tamaño del foco es de 0,5mm. El voltaje del tubo es de 90 kV y su intensidad de 13 mA. La relación de imagen es 1:1. El almacenamiento de las imágenes se realizó a través del programa Cliniview™.

Los registros tomográficos bimaxilares fueron tomados en su mayoría con ping posicionador (mordida bis a bis) y algunos en máxima intercuspidación.

Como parte del entrenamiento en medición y evaluación de cada imagen, se tomaron aleatoriamente 50 registros tomográficos bimaxilares que no formaban parte de la muestra. Estos fueron ubicados en modo standard en la posición de reconstrucción multiplanar (MPR) de tal manera que la cabeza tuviese su posición correcta. En la vista axial se posicionó el conducto auditivo externo derecho e izquierdo al mismo nivel. En la vista coronal se ubicó la línea media que pasa entre los huesos nasales y el borde mentoniano. En el plano sagital se trazó el plano de Frankfurt (Po–Or) cual proyección posterior pasó por la parte media de la cavidad glenoidea y se inclinó buscando intersección en ángulo recto (90°) con la vertical.

Se procedió al determinar el ángulo de la eminencia articular mediante el método de línea de techo superior (the top-roof line method – “Etr”) trazando la línea que pasa por el punto más alto de la cavidad glenoidea. y el punto más alto de la cresta de la eminencia articular. Esta línea Etr y el plano de Frankfurt generan un ángulo tangencial agudo.

Según Laskin *et al.* (2006) las alteraciones morfológicas del cóndilo mandibular se clasifican en aplanamiento, erosión, esclerosis subcondral, osteofito y quiste de Ely; según ese criterio se procedió a evaluar 50 registros tomográficos por los 2 examinadores (investigador y radiólogo)

de forma individual en lugares y tiempos diferentes. Más tarde las respuestas fueron comparadas, y los casos de desacuerdo el diagnóstico final se hizo por consenso.

Se procedió a realizar la capacitación del investigador en reconocimiento de alteraciones óseas cóndilo mandibulares por un 2do especialista en radiología oral y maxilofacial con más de 5 años de experiencia en diagnóstico tomográfico oral y calibrado en alteraciones osteoartrosicas. (ANEXO 7)

Después de realizar el entrenamiento y calibración, se evaluaron 20 registros tomográficos aleatorios (que no forman parte de la muestra) para el análisis de concordancia inter examinador de comparación y correlación mediante el índice de Kappa obteniéndose 0.79. (ANEXO 6)

Se seleccionó todos los registros tomográficos bimaxilares de pacientes que asistieron en el periodo julio - diciembre del 2018 y se registró en una base de datos creada en MS Excel según la ficha de recolección confeccionada por el investigador que incluye código, sexo, fecha de toma, fecha de nacimiento (para determinar la edad en el momento de la toma del registro). (ANEXO 1).

Se inició la ejecución de la investigación el 15 de diciembre del 2018 y se culminó el 19 de enero del 2019. (ANEXO 5)

Se obtuvo en total 366 registros tomográficos bimaxilares que fueron evaluados de acuerdo a los criterios de inclusión y exclusión obteniéndose finalmente una muestra de 214 pacientes. Se revisaron las articulaciones temporomandibulares derecha e izquierda de cada paciente independientemente, analizándose un total de 428 ATM. (ANEXO 9)

Los cortes tomográficos de ATM de cada paciente (derecha e izquierda) fueron almacenados mediante captura de pantalla en una carpeta (con su código correspondiente del paciente).

(ANEXO 3)

Los ángulos de eminencia articular se capturaron en cortes sagitales (1mm) al igual que las alteraciones morfológicas del cóndilo mandibular encontradas en los 3 planos (sagital, coronal y axial) dependiendo del caso. En algunos casos se presentaron de 1 a más alteraciones en un mismo cóndilo. Se registraron los datos en una ficha de recolección de datos que incluye código, sexo, edad, ángulo de la eminencia articular derecha e izquierda y el tipo de alteración ósea en cada cóndilo. (ANEXO 2)

3.7 Análisis de datos

Los datos fueron registrados en hojas de Microsoft Excel y el análisis se realizó utilizando el programa estadístico Stata V15.0

Se utilizó la prueba de Chi² para comparar las proporciones según edad, sexo. Luego se utilizó la prueba t de Student para comparar entre los promedios del ángulo por edad y sexo, con un nivel de significancia de 0.05. Para determinar la asociación entre la inclinación de la eminencia articular y las alteraciones cóndilo mandibulares se utilizó la prueba Chi². Se elaboraron tablas simples y de doble entrada con sus respectivos porcentajes, adjuntándose las gráficas correspondientes.

3.8 Consideraciones éticas

Durante la ejecución del proyecto no se necesitó de algún consentimiento informado ya que se trabajó solo con registros tomográficos y no se tomará en cuenta la identidad de los pacientes

guardando su confidencialidad. El presente trabajo no presenta conflicto de intereses de ninguna índole comercial.

Con respecto al respeto de la autoría de la información científica utilizada, se consideró que las citas basadas en el texto, se encuentran detalladamente especificadas tanto el autor como el año, consignadas a las referencias bibliográficas.

IV. Resultados

De los 214 pacientes, se encontró que 149 eran mujeres y 65 varones.

Tabla 1

Grado de inclinación de la eminencia articular según género

Ángulo		Género				Total	P
		Femenino		Masculino			
		N°	%	N°	%		
Derecho	Plano	24	16.1	7.0	10.8	31	0.064
	Normal	125	83.9	56.0	86.2	181	
	Empinado	0	0.0	2.0	3.1	2	
	Total	149	100.0	65.0	100.0	214	
Chi2 de Pearson= 5.5022							
Izquierdo	Plano	21	14.1	4.0	6.2	25	0.216
	Normal	127	85.2	60.0	92.3	187	
	Empinado	1	0.7	1.0	1.5	2	
	Total	149	100.0	65.0	100.0	214	
Chi2 de Pearson= 3.0657							

Al evaluar el grado de inclinación de la eminencia articular de lado derecho, se observó que, en las mujeres, el 83.9% presentaban una inclinación normal y 16.1% eran planos; en el caso de los hombres, 86.2% presentaban una inclinación normal, 10.8% eran planos y 3.1% empinados.

En el lado izquierdo se observó que en las mujeres el 85.2% presentaban una inclinación normal, 14.1% eran planos y 0.7% empinado; en el caso de los hombres, 92.3% presentaban una inclinación normal, 6.2% eran planos y 1.5% empinado. Al evaluar las diferencias entre hombres y mujeres se encontró que estas no eran estadísticamente significativas ($p > 0.05$).

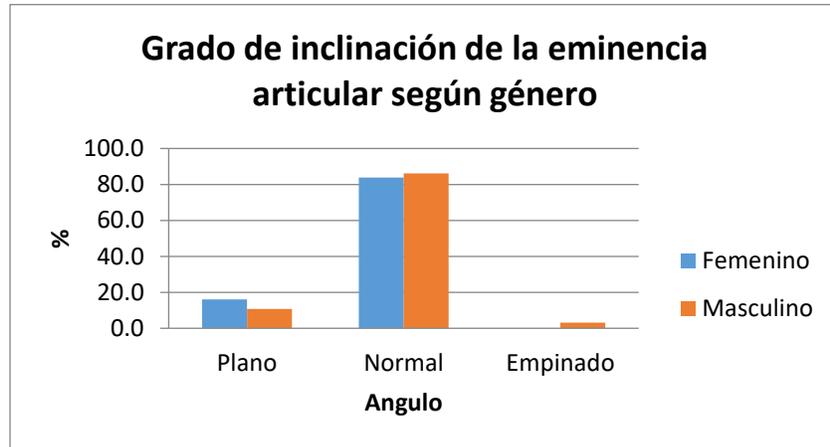


Figura 1. Distribución porcentual del grado de inclinación de la eminencia articular según género.

Tabla 2

Grado de inclinación de la eminencia articular según edad

Ángulo		Edad						Total
		18-27	28-37	38-47	48-57	58-67	68 a +	
Derecho	Plano	4	9	8	4	3	3	31
	Normal	19	46	46	39	26	5	181
	Empinado	0	0	1	0	1	0	2
	Total	23	55	55	43	30	8	214
		Chi2 de Pearson= 8.6085 P= 0.570						
Izquierdo	Plano	4	8	4	5	2	2	25
	Normal	19	47	50	38	27	6	187
	Empinado	0	0	1	0	1	0	2
	Total	23	55	55	43	30	8	214
		Chi2 de Pearson= 7.6463 P = 0.663						

Al evaluar el grado de inclinación de la eminencia articular de lado derecho según grupo etario, se obtuvo que en todos los grupos el más frecuente fue inclinación normal, siendo en el grupo de 18 a 27 años, de los 23 participantes, 19 presentaban una inclinación normal y 4 eran planos; en el grupo de 28 a 37 años, de los 55, 46 presentaban una inclinación normal y 9 eran planos; en el grupo de 38 a 47 años, de los 55, 46 presentaban una inclinación normal, 8 eran

planos y 1 empinado; en el grupo de 48 a 57 años, de los 43 participantes, 39 presentaban una inclinación normal y 4 eran planos; del grupo de 58 a 67 años, de los 30, 26 presentaban una inclinación normal, 3 eran planos y 1 empinado y del grupo de 68 a más, de los 8, 5 presentaban una inclinación normal y 3 eran planos.

En el lado izquierdo se encontró que en el grupo de 18 a 27 años, de los 23 participantes, 19 presentaban una inclinación normal y 4 eran planos; en el grupo de 28 a 37 años, de los 55, 47 presentaban una inclinación normal y 8 eran planos; en el grupo de 38 a 47 años, de los 55, 50 presentaban una inclinación normal, 4 eran planos y 1 empinado; en el grupo de 48 a 57 años, de los 43 participantes, 38 presentaban una inclinación normal y 5 eran planos; del grupo de 58 a 67 años, de los 30, 27 presentaban una inclinación normal, 2 eran planos y 1 empinado y del grupo de 68 a más, de los 8, 6 presentaban una inclinación normal y 2 eran planos. Al evaluar las diferencias entre los grupos no se encontró diferencias estadísticamente significativas ($p > 0.05$).

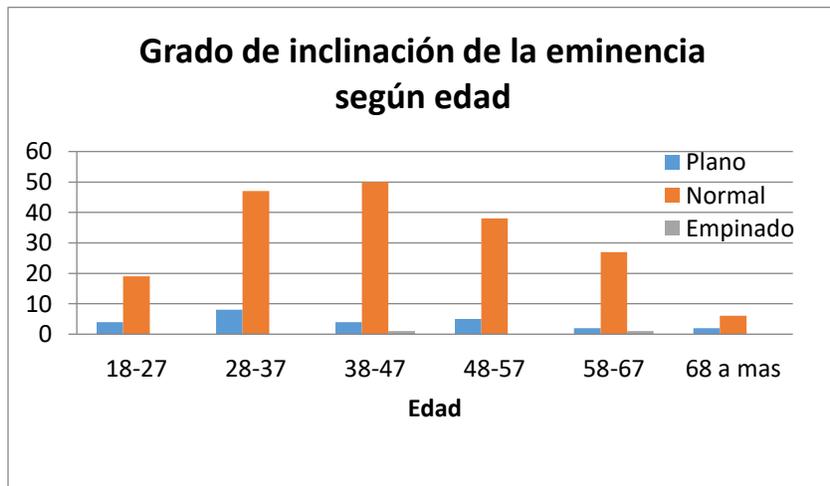


Figura 2. Asociación entre la edad y el grado de inclinación de la eminencia articular.

Tabla 3

Frecuencia de alteraciones cóndilo mandibulares según su tipo

Tipo de alteración	Cóndilo izquierdo		Cóndilo derecho		Total	Frecuencia %
	N°	%	N°	%		
Aplanamiento	36	38.3	60	54.5	96	47.1
Osteofito	27	28.7	32	29.1	59	28.9
Erosión	27	28.7	32	29.1	59	28.9
Quiste de Ely	8	8.5	10	9.1	18	8.8
Esclerosis Subcondral	19	20.2	22	20.0	41	20.1
Combinados	16	17.0	33	30.0	49	24.0
Normal	120	50.0	104	43.3	224	52.3
Total Alteraciones	94	39.2	110	45.8	204	47.7
Total cóndilos	214		214		428	100.0

Pearson chi2(4) = 1.7536 Pr = 0.781

La frecuencia de alteraciones cóndilo mandibulares fue 47.7% del total de articulaciones temporomandibulares examinadas en la muestra. Tanto en el cóndilo derecho, como en el izquierdo la alteración ósea condilar mandibular más frecuente es el aplanamiento (47.1%), seguido por el osteofito y la erosión (28.9% en ambos casos); la condición menos frecuente fue el quiste de Ely (8.8%). No se encontraron diferencias significativas entre alteraciones.

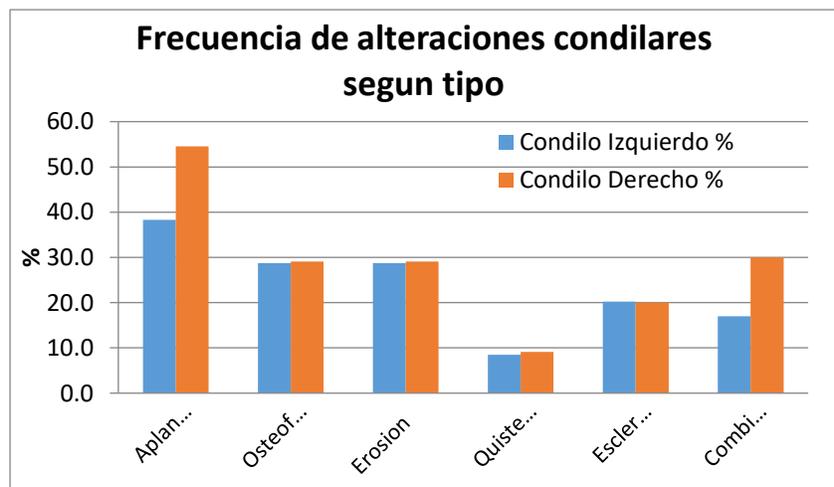


Figura 3. Distribución porcentual de la frecuencia de las alteraciones cóndilo mandibulares según su tipo.

Tabla 4

Frecuencia de alteraciones cóndilo mandibulares según su género

Tipo de alteración	Cóndilo derecho					Cóndilo izquierdo						
	Femenino		Masculino		Total	p	Femenino		Masculino		Total	p
	N°	%	N°	%			N°	%	N°	%		
Aplanamiento	46	30.9	14	21.5	60	0.162	30	20.1	6	9.2	36	*0.05
Osteofito	26	17.4	6	9.2	32	0.121	23	15.4	4	6.2	27	0.060
Erosión	22	14.8	10	15.4	32	0.907	19	12.8	8	12.3	27	0.928
Quiste de Ely	7	4.7	3	4.6	10	0.979	7	4.7	1	1.5	8	0.263
Esclerosis Subcondral	21	14.1	1	1.5	22	*0.005	16	10.7	3	4.6	19	0.148

Se encontró que, en el cóndilo derecho, 46 mujeres presentaron aplanamiento, 26 presentaron osteofitos, 22 erosión, 21 esclerosis subcondral y 7 quiste de Ely; en el caso de los hombres, 14 presentaron aplanamiento, 10 erosión, 6 osteofitos, 3 quiste de Ely y 1 esclerosis subcondral. En el cóndilo izquierdo se encontró que 30 mujeres presentaron aplanamiento, 23 presentaron osteofitos, 19 erosión, 16 esclerosis subcondral y 7 quiste de Ely; en el caso de los hombres, 8 presentaron erosión, 6 aplanamiento, 4 osteofitos, 3 esclerosis subcondral y 1 quiste de Ely. Solo la esclerosis subcondral en el lado derecho presento diferencias significativas respecto al género.

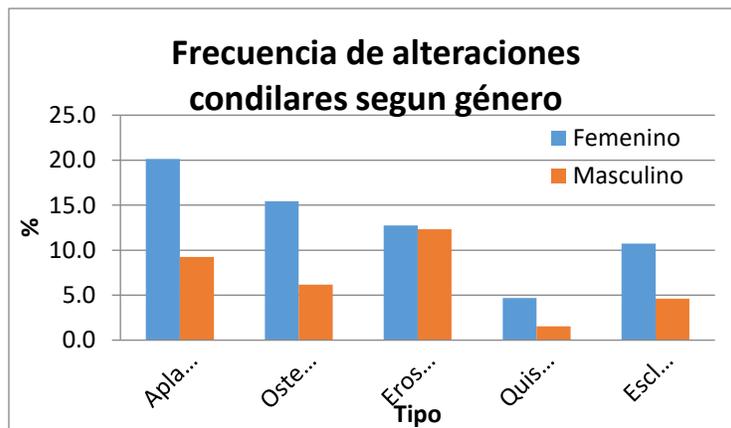


Figura 4. Distribución porcentual de la frecuencia de las alteraciones cóndilo mandibulares según su género.

Tabla 5

Frecuencia de alteraciones cóndilo mandibulares según tipo y género.

	Sexo	Cóndilo derecho					Cóndilo izquierdo				
		No presenta	%	Presenta	%	Total	No presenta	%	Presenta	%	Total
Aplanamiento	Femenino	103	69.1	46	30.9	100	119	79.9	30	20.1	100
	Masculino	51	78.5	14	21.5	100	59	90.8	6	9.2	100
	Total	154		60		214	178		36		214
		Chi2 de Pearson = 1.9542 P=0.162					Chi2 de Pearson = 3.845 P=*0.05				
Osteofito	Femenino	123	82.6	26	17.4	100	126	84.6	23	15.4	100
	Masculino	59	90.8	6	9.2	100	61	93.8	4	6.2	100
	TOTAL	182		32		214	187		27		214
		Chi2 de Pearson = 1.9542 P=0.162					Chi2 de Pearson = 3.5369 P=0.06				
Erosión	Femenino	127	85.2	22	14.8	100	130	87.2	19	12.8	100
	Masculino	55	84.6	10	15.4	100	57	87.7	8	12.3	100
	TOTAL	182		32		214	187		27		214
		Chi2 de Pearson = 0.0147 P=0.907					Chi2 de Pearson = 0.081 P=0.928				
Quiste de Ely	Femenino	142	95.302013	7	4.7	100	142	95.3	7	4.7	100
	Masculino	62	95.4	3	4.6	100	64	98.5	1	1.5	100
	TOTAL	204		10		214	206		8		214
		Chi2 de Pearson = 0.0007 P=0.979					Chi2 de Pearson = 1.2555 P=0.263				
Esclerosis subcondral	Femenino	128	85.9	21	14.1	100	133	89.3	16	10.7	100
	Masculino	64	98.5	1	1.5	100	62	95.4	3	4.6	100
	TOTAL	192		22		214	195		19		214
		Chi2 de Pearson = 7.7349 P=*0.005					Chi2 de Pearson = 2.0942 P=0.148				

De los 214 pacientes, 60 presentaron aplanamiento en el cóndilo derecho, de los cuales 46 eran mujeres y 14 varones. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p>0.05$). En el cóndilo izquierdo 36 presentaron aplanamiento, de los cuales 30 eran mujeres y 6 hombres. Se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p<0.05$).

Se presentaron 32 casos de osteofito en el cóndilo derecho, de los cuales 26 eran mujeres y 6 varones; en el cóndilo izquierdo 27 presentaron osteofito, de los cuales 23 eran mujeres y 4 hombres. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p>0.05$).

Se presentaron 32 casos de erosión en el cóndilo derecho, de los cuales 22 eran mujeres y 10 varones; en el cóndilo izquierdo 27 presentaron erosión, de los cuales 19 eran mujeres y 8 hombres. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p>0.05$).

Se encontraron 10 casos de quiste de Ely en el cóndilo derecho, de los cuales 7 eran mujeres y 3 varones; en el cóndilo izquierdo 8 presentaron quiste de Ely, de los cuales 7 eran mujeres y 1 hombre. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p>0.05$).

Se hallaron 22 casos de esclerosis subcondral en el cóndilo derecho, de los cuales 21 eran mujeres y 1 varón. Se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p<0.05$). En el cóndilo izquierdo 19 presentaron esclerosis subcondral, de los cuales 16 eran mujeres y 3 hombres. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p>0.05$).

Tabla 6

Frecuencia de las alteraciones cóndilo mandibulares según edad

Cóndilo	Tipo de alteración	Edad						Total
		18-27	28-37	38-47	48-57	58-67	68 a +	
Derecho	Aplanamiento	7	16	14	18	4	1	60
	Osteofito	4	6	7	7	5	3	32
	Erosión	6	8	6	3	4	5	32
	Quiste de Ely	1	2	2	2	2	1	10
	Esclerosis Subcondral	1	5	6	6	3	1	22
Izquierdo	Aplanamiento	3	11	13	4	2	3	36
	Osteofito	3	4	7	7	4	2	27
	Erosión	2	4	7	9	5	0	27
	Quiste de Ely	1	2	3	1	0	1	8
	Esclerosis Subcondral	0	3	8	5	2	1	19

Se encontró que, en el cóndilo derecho, para los grupos etarios de 18 a 27 años y 28 a 37 años las alteraciones más frecuentes fueron aplanamiento y erosión; para los grupos etarios de 38 a 47

años y 58 a 67 años fueron aplanamiento y osteofitos; para el grupo etario de 58 a 67 años fueron osteofitos, aplanamiento y erosión y para el grupo de 68 años a más fueron erosión y osteofito.

En el cóndilo izquierdo, para el grupo etario de 18 a 27 años las alteraciones más frecuentes fueron aplanamiento y osteofitos; para los grupos etarios de 28 a 37 años y 38 a 47 años fueron aplanamiento, osteofito y erosión; para los grupos etarios de 48 a 57 años y 58 a 67 años fueron erosión y osteofitos y para el grupo de 68 años a más fueron aplanamiento y osteofito.

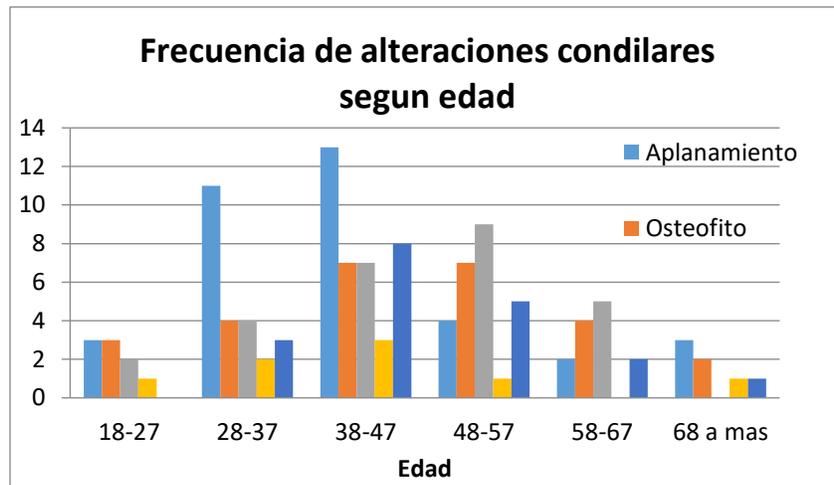


Figura 5. Frecuencia de las alteraciones cóndilo mandibulares según edad.

Tabla 7

Ángulo promedio de la inclinación de la eminencia articular del lado derecho según edad y género

Sexo	Ángulo derecho																	
	18-27		28-37		38-47		48-57		58-67		68 a +							
	Nº	Media	D.S.	Nº	Media	D.S.	Nº	Media	D.S.	Nº	Media	D.S.	Nº	Media	D.S.	Nº	Media	D.S.
Femenino	15	39.55	9.39	43	39.47	8.95	40	38.66	8.17	28	38.99	8.72	19	42.83	8.49	4	32.23	6.33
Masculino	8	39.35	8.98	12	43.61	9.81	15	46.77	10.95	15	42.11	7.22	11	43.34	13.01	4	41.78	8.82
Total	23	39.48	9.04	55	40.37	9.21	55	40.87	9.62	43	40.07	8.28	30	43.01	10.16	8	37.00	8.75
t		0.0502			-1.3881			-2.9809			-1.1834			-0.1302				-1.7602
P		0.9604			0.1709			*0.0043			0.2435			0.8973				0.1289

Se encontró que la inclinación promedio de la eminencia articular en la muestra analizada fue de 40.6° con una desviación estándar de 8.86°.

Con respecto al cóndilo derecho, se observó que el ángulo promedio para el grupo etario de 18 a 27 años fue de 39.48, siendo ligeramente mayor en las mujeres; en el grupo de 28 a 37 años fue de 40.37, siendo mayor en los hombres; en el grupo de 38 a 47 años fue de 40.87, siendo mayor en los hombres; en el grupo de 48 a 57 años fue de 40.07, siendo mayor en los hombres; en el grupo de 58 a 67 años fue de 43.01, siendo mayor en los hombres y en el grupo etario de 68 años a más fue de 37, siendo mayor en los hombres. Al evaluar las diferencias del ángulo promedio según sexo por grupo etario, se encontró diferencias estadísticamente significativas solo en el grupo etario de 38 a 47 años ($p < 0.05$).

Tabla 8

Ángulo promedio de la inclinación de la eminencia articular del lado izquierdo según edad y género

Sexo	Ángulo izquierdo																	
	18-27		28-37			38-47			48-57			58-67			68 a mas			
	Nº	Media	D.S.	Nº	Media	D.S.	Nº	Media	D.S.	Nº	Media	D.S.	Nº	Media	D.S.	Nº	Media	D.S.
Femenino	15	40.09	9.50	43	38.82	8.42	40	40.25	7.76	28	39.22	7.70	19	44.11	9.63	4	27.88	9.42
Masculino	8	38.34	5.32	12	42.58	7.56	15	45.51	8.47	15	43.35	8.47	11	42.73	8.82	4	37.20	3.11
Total	23	39.48	8.19	55	39.64	8.32	55	41.68	8.23	43	40.66	8.13	30	43.60	9.21	8	32.54	8.19
t		0.4809			-1.3924			-2.1839			-1.6210			0.3907				-1.8795
P		0.6356			0.1696			0.0334			0.1127			0.6990				0.1092

Con respecto al cóndilo izquierdo, se observó que el ángulo promedio para el grupo etario de 18 a 27 años fue de 39.48, siendo mayor en las mujeres; en el grupo de 28 a 37 años fue de 39.64, siendo mayor en los hombres; en el grupo de 38 a 47 años fue de 41.68, siendo mayor en los hombres; en el grupo de 48 a 57 años fue de 40.66, siendo mayor en los hombres; en el grupo de 58 a 67 años fue de 43.60, siendo mayor en las mujeres y en el grupo etario de 68 años a más fue de 32.54, siendo mayor en los hombres. Al evaluar las diferencias del ángulo promedio según

sexo por grupo etario, se encontró diferencias estadísticamente significativas en el grupo etario de 38 a 47 años ($p < 0.05$).

Tabla 9

Tipo de alteración ósea condilar mandibular según el grado de inclinación de la eminencia articular

Tipo de alteración	Plano		Ángulo derecho					Plano		Ángulo izquierdo				
	N°	%	N°	%	N°	%	P	N°	%	N°	%	N°	%	P
Aplanamiento	9	4.2	51	23.8	0	0.0	0.672	4	1.9	31	14.5	1	0.5	0.451
Osteofito	11	5.1	20	9.3	1	0.5	*0.001	6	2.8	21	9.8	0	0.0	0.169
Erosión	6	2.8	26	12.1	0	0.0	0.646	4	1.9	23	10.7	0	0.0	0.754
Quiste de Ely	4	1.9	6	2.8	0	0.0	0.062	5	2.3	3	1.4	0	0.0	*0.00
Esclerosis subcondral	5	2.3	16	7.5	1	0.5	0.083	5	2.3	14	6.5	0	0.0	0.107
Total	35	16.4	119	55.6	2	0.9		24	11.2	92	43.0	1	0.5	

$P < 0.05$: Indica asociación significativa entre tipo de alteración específica y ángulo. Mediante la prueba de χ^2 .

Respecto a los que presentan aplanamiento tienen un grado de inclinación normal el 23.8% en el ángulo derecho y el 14.5% en el ángulo izquierdo. De los que presentan osteofito, tienen un grado de inclinación normal el 9.3% en el ángulo derecho y el 9.8% en el ángulo izquierdo. De los que presentan erosión, tienen un grado de inclinación normal el 12.1% en el ángulo derecho y el 10.7% en el ángulo izquierdo, entre los más frecuentes.

Al evaluar asociación entre tipo de alteración e inclinación en cada ángulo, en el ángulo izquierdo, se encontró asociación significativa solo en alteración osteofito y en el ángulo derecho se encontró asociación significativa en quiste de Ely, pero dado el número de casos con esta alteración no se considera porque la asociación puede ser producto del azar.

V. Discusión de resultados

El propósito de la presente investigación fue determinar la relación entre el grado de inclinación de la eminencia articular temporal y las alteraciones cóndilo mandibulares.

Collio (2018) encontró una diferencia significativa entre el aplanamiento condilar y el sexo en el lado derecho: 42.1% para mujeres y 20% para hombres. También halló relación significativa con la edad en el grupo etario entre 46 y 64 años; en la presente investigación se evidenció una diferencia significativa entre el aplanamiento del cóndilo mandibular y el sexo en el lado izquierdo: 20.1% para mujeres y 9.2% para hombres y respecto al grupo etario no se encontraron diferencias significativas.

Respecto a la prevalencia de alteraciones cóndilo mandibulares se encontró que el aplanamiento fue la condición más frecuente y el quiste de Ely la menos frecuente; este resultado concuerda con otras investigaciones sobre alteraciones de la morfología condilar (Calle, 2017; Cruz *et al.*, 2017; Guersi, 2015 y Hoseini *et al.*, 2017).

Cruz *et al.* (2017) observaron aplanamiento en los cóndilos mandibulares (153 casos, que corresponden a 60.7%), seguido por osteofitos (122) casos, que representan (48.4%) y quistes subcorticales (33 casos, que representan el 13.1%). Hubo solo 19 casos de erosión (7.5%), 6 casos de esclerosis (2.3%). En la presente investigación se halló aplanamiento en 96 cóndilos (47.1%), osteofito (59) casos que representan (28.9%), erosión (59) que representa (28.9%), quiste de Ely (18) que representa (8.8%) y esclerosis subcondral (41) que representa (20.1%).

Santos-Tucto y Gonzales (2014) encontraron que la esclerosis subcondral y la erosión fueron las condiciones más prevalentes; este resultado no coincide en la presente investigación.

Hoseini *et al.* (2017) hallaron al menos un cambio de la morfología condilar mandibular en el 67,9% de pacientes; resultado superior al de la presente investigación (47.7%).

Masilla & Satha (2016) encontraron alteraciones de la morfología condilar en el 69.93% de pacientes; resultado superior al de la presente investigación (47.7%).

Shaik & Parker (2018) encontraron alteraciones cóndilo mandibulares en el 44% de pacientes; encontrándose similar resultado en el presente estudio: 47.7% del total de pacientes.

Calle (2017) respecto a la eminencia articular obtuvo una inclinación promedio de 50° con una desviación estándar de 15.9%; en este trabajo se encontró menor inclinación de la eminencia articular promedio: 40.6% con una desviación estándar de 8.86%.

Chiang *et al.* (2015) obtuvieron como valor promedio de la eminencia articular un 37.7° que osciló de 4 a 58° siendo mayor en hombres que en mujeres; este resultado coincide con la presente investigación respecto a la mayor angulación del género masculino.

VI. Conclusiones

- La frecuencia de alteraciones cóndilo mandibulares fue 47.7% del total de articulaciones temporomandibulares examinadas en la muestra.
- La alteración ósea condilar mandibular más frecuente fue el aplanamiento (47.1%) y la condición menos frecuente fue el quiste de Ely (8.8%); se encontraron alteraciones combinadas en el 24% de los cóndilos mandibulares.
- En el cóndilo izquierdo (36) presentaron aplanamiento, de los cuales 30 eran mujeres y 6 hombres encontrándose diferencias estadísticamente significativas.
- La esclerosis subcondral fue predominante en el género femenino. Las demás alteraciones mandibulares no presentaron diferencias significativas respecto al género.
- La erosión fue predominante en el grupo etario mayor a 68 años encontrándose diferencias estadísticamente significativas respecto a los demás grupos.
- Se encontró que la inclinación promedio de la eminencia articular en la muestra analizada fue de 40.6° con una desviación estándar de 8.86° , lo cual está en el rango normal.
- Se observó mayor angulación de la eminencia articular en el género masculino. Sin embargo, solo en el grupo etario 38-47 años se encontró diferencias estadísticamente significativas.
- Se encontró relación significativa entre la inclinación de la eminencia articular con 2 tipos de alteración morfológica de los cóndilos mandibulares: el osteofito y quiste de Ely se presentaron con mayores frecuencias en eminencias articulares planas; sin embargo, dado el número de casos de este último no se considera porque la asociación puede ser producto del azar.

- Se encontró mayor frecuencia de ángulo plano de la eminencia articular en el género femenino tanto en el cóndilo mandibular derecho como izquierdo.

VII. Recomendaciones

- Realizar investigaciones similares en establecimientos públicos o privados incluyendo la parte clínica para el diagnóstico de alteraciones osteoartrosicas condilares (clínicas con servicio tomográfico de haz cónico).
- Realizar un estudio de muestreo por conveniencia, de tal modo que se obtengan cantidades similares respecto al género (masculino y femenino) y determinar la prevalencia de alteraciones cóndilo mandibulares.
- Contrastar los promedios de la inclinación de la eminencia articular (en este estudio 40.6°) con otras investigaciones realizadas en nuestro país para usarla como referencia al calibrar el articulador semiajustable durante el montaje de modelos.
- Considerar la evaluación de los cóndilos mandibulares en las tomografías ambulatorias para la detección temprana de signos osteoartrosicos en estadio inicial (erosión y aplanamiento) y así planificar un plan de tratamiento adecuado para evitar, contrarrestar o ralentizar su progresión.
- Dado que el número de casos encontrados (quiste de Ely) es ínfima para ser considerado estadísticamente significativa se sugiere ampliar la muestra en estudios posteriores.

VIII. Referencias

- Alkhader, M., Kurubayashi, A., Ohbayashi, N., Nakamura, S. y Kuribayashi, T. (2009). Usefulness of cone beam computed tomography in temporomandibular joints with soft tissue pathology. *Dentomaxillofacial Radiology*, 39(6), 34. doi: 10.1259/dmfr/76385066
- Al-Kos, M., Nambiar, P. y Jhon, J. (2015). Assessment of Condyle and Glenoid fossa morphology using CBCT in South – East Asians. *Public Library of Science*, 10(3), 8. doi: 10.1371/journal.pone.0121682
- Al-Rawi, N., Uthman, A. y Sodeify, S. (2017). Spatial analysis of mandibular condyles in patients with temporomandibular disorders and normal controls using cone beam computed tomography. *European Journal of Dentistry*, 11(1), 99-105. doi: 10.4103/ejd.ejd_202_16
- Al-Sadhan, R. (2008). The relation between TMJ osteoarthritis and the inadequately supported occlusion. *Egypt Dent Journal*, 1(54), 48. Recuperado de http://fac.ksu.edu.sa/sites/default/files/tmjosteoarthritis_0.pdf
- Apodaca, A. (2004). *Fundamentos de Oclusión*. México DF, México: Dirección de publicaciones Tresguerras del Instituto Politécnico Nacional. Recuperado de <https://es.scribd.com/document/356496662/Fundamentos-de-occlusion-Anselmo-Apodaca-pdf>
- Arai, Y., Tammimsalo, E., Iwai, K., Hashimoto, K. y Shinoda, K. (1999). Development of a compact computed tomographic apparatus for dental use. *Dentomaxillofacial Radiology*, 28(4), 245-248. doi: 10.1038/sj/dmfr/4600448

- Atkinsons, W. y Bates, R. (1983). The effects of the angle of the articular eminence on anterior disk displacement. *Journal of Prosthetic Dentistry*, 49(4), 554 - 555. doi: 10.1016/0022-3913(83)90321-9
- Beaumont, G., Martin, E. y Tornero, J. (1992). *Manual de las enfermedades reumáticas de la Sociedad Española de Reumatología*. Valencia, España: Sociedad Española de Reumatología.
- Briner, A. (2014). Tomografía computada cone beam en articulación temporomandibular (ATM). *Revista Médica Clínica Las Condes*, 25(5), 843-849. Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0716864014701154?via%3Dihub>
- Briner, A. y Urzúa, R. (2007). Cone beam sistema Accuitomo-DX Morita. *Anuario sociedad de Radiología Oral y Maxilofacial de Chile*, 10(1), 51-55. Recuperado de http://sociedadradiologiaoral.cl/doc/anuarios_div/2007/anuario2007-47-51.pdf
- Calle, E. (2017). *Asociación de la inclinación de la eminencia articular con las alteraciones morfológicas de los cóndilos temporomandibulares* (tesis de especialidad en radiología bucal y maxilofacial). Universidad San Martín de Porres, Facultad de Odontología, Lima, Perú.
- Chiang, M., Li, T., Yeh, H., Su, C., Chiu, K. y Chung, M. (2015). Evaluation of missingtooth effect on articular eminence inclination of temporomandibular joint. *Journal Dentistry*, 20(4), 383-387. doi: 10.1016/j.jds.2015.02.001.
- Collio, W. (2018). *Descripción morfológica de la articulación temporomandibular observada en imágenes cone beam de un grupo de pacientes entre 8 y 83 años de la ciudad de Santiago, Chile* (tesis pregrado). Universidad Andrés Bello, Facultad de Odontología, Santiago de Chile. doi: 10.13140/RG.2.2.19147.23847

- Cruz, S., Sousa, S., Pita, D., Queiroz, D. y Flores, P. (2017). Relationship between articular eminence inclination and alterations of the mandibular condyle: a CBCT study. *Brazilian Oral Research*, 30(31), 25-30. doi: 10.1590/1807-3107BOR-2017.vol31.0025
- Dawson, P. (2007). *Oclusión funcional: diseño de la sonrisa a partir de la ATM*. Buenos Aires, Argentina: Editorial Amolca.
- Flores, R. (2014). Morfología ósea de la articulación temporomandibular en pacientes con enfermedad de Parkinson. *Revista Estomatologica Herediana*, 24(4), 248-255.
Recuperado de http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1019-43552014000400006
- Gomez De Ferraris, M. y Campos, A. (2009). *Histologia, Embriologia e Ingenieria Tisular Bucodental*. Chapultepec, Mexico: Editorial Médica Panamericana.
- Guersi, L. (2015). *Relación entre cambios óseos del cóndilo mandibular y grado de inclinación de la eminencia articular en clases I y II esquelética evaluados mediante tomografía computarizada cone beam* (tesis de maestría). Universidad Peruana Cayetano Heredia, Facultad de Odontología, Lima, Peru.
- Hashimoto, K., Arai, Y., Iwai, K., Araki, M., Kawashima, S. y Terakado, M. (2003). A comparison of a new limited cone beam computed tomography machine for dental with a multidetector row helical CT machine. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontics*, 95(3), 7. doi: 10.1067/moe.2003.120
- Hoseini, S., Javadian, A., Bahramian, L. y Keihani, F. (2017). The evaluation of position and degenerative changes of condyle in CBCT radiography. *International Journal of Contemporary Dental and Medical Reviews*, 2017(1) 1-5. doi: 10.15713/ins.ijcdmr.119

- Ichikawa, J., Hara, T., Tamatsu, Y. y Ide, Y. (2007). Morphological changes in the internal structure of the articular eminence of the temporal bone during growth from deciduous to early mixed dentition. *Journal of Biomechanics*, 40(16), 35-41. doi: 10.1016/j.jbiomech.2007.05.016
- İlgüy, D., İlgüy, M., Fişekçioğlu, E., Dölekoğlu, S. y Ersan, N. (2014). Articular eminence inclination, height and condyle morphology on cone beam computed tomography. *The Scientific World Journal*, 2014(2), 4. doi: 10.1155/2014/761714
- Ikay, A., Sigusaki, M., Sung, K. y Tanabe, H. (1997). Morphologic study of the mandibular fossa and the eminence of the temporomandibular joint in relation to the facial structures. *American Journal of Orthodontic Dentofacial Orthopedy*, 112(6), 634-638. doi: 10.1016/S0889-5406(97)70228-2
- Imanimoghaddam, M., Sadat, A., Baghepour, A., Gharekani, S., Ebrahimnejad, H. y Alimohammadi, M. (2017). Association between clinical and cone beam computed tomography findings in patients with temporomandibular disorders. *Journal of Oral Health and Oral Epidemiology*, 6(4), 2-4. Recuperado de <http://johoe.kmu.ac.ir/index.php/johoe/article/view/291>
- Isberg, A. (2015). *Disfunción de la articulación temporomandibular: una guía práctica para el profesional*. San Pedro, Brasil: Editorial Artes Médicas.
- Katsavrias, E. (2002). Changes in Articular Eminence Inclination During the Craniofacial Growth Period. *Angle Orthodontist*, 72(3), 258-259. doi: 10.1043/00033219(2002)072<0258:CIAEID>2.0.CO;2
- Kranjčić, J., Vojvodić, D., Žabarović, D., Vodanović, M., Komar, D. y Mehulić, K. (2012). Differences in articular-eminence inclination between medieval and contemporary human

- populations. *Achieves of Oral Biology*, 57(8), 1147 - 1152. doi: 10.1016/j.archoralbio.2012.05.009
- Larheim, T., Abrahamsson, A., Kristensen, M. y Arvidsson, L. (2015). Temporomandibular joint diagnostics using cone beam computed tomography. *Dentomaxillofacial Radiology*, 44(1), 6-7. doi: 10.1259/dmfr.20140235.
- Laskin, D., Greene, C. y Hylander, W. (2006). *Temporomandibular disorders: an evidence-based approach to diagnosis and treatment*. Chicago, Estados Unidos de America: Editorial Amolca.
- Ludlow, J., Davies-Ludlow, L. y Brooks, S. (2003). Dosimetry of two extraoral direct digital imaging devices: NewTom cone beam CT and Orthophos Plus DS panoramic unit. *Dentomaxillofacial Radiology*, 32(4), 229. doi: 10.1259/dmfr/26310390
- Manns, A., Morris, M. y Bianchi, R. (2013). Sistema Estomatognático. *Actas Odontológicas*, 9(2), 35-46. Recuperado de <http://revistas.ucu.edu.uy/index.php/actasodontologicas/article/download/941/1017>
- Martinez-Blanco, M., Bagán, J., Fons, A. y Poveda-Roda, R. (2004). Osteoartrosis de la articulación temporomandibular: estudio clínico y radiológico de 16 pacientes. *Medicina Oral*, 9(2), 106.
- Masilla, M. y Sivasubramanian, S. (2016). A study of temporomandibular joint osteoarthritis using computed tomographic imaging. *Biomedical Journal*, 39(3), 2-5. doi: 10.1016/j.bj.2016.06.003
- Mendoza, L., Celestino, E. y Marco, V. (2008). Resonancia magnética de la articulación temporomandibular. *Radiología Actualidad*, 50(5), 377. doi: 10.1016/S0033-8338(08)76052-1

- Milam, S. (2005). Pathogenesis of degenerative temporomandibular joint arthritides. *The Society of the Nippon Dental University*, 93(1), 7-15. doi: 10.1007/s10266-005-0056-7
- Moncada, G., Cortes, D., Marholz, C. y Millas, R. (2013). Manifestaciones óseas de las enfermedades degenerativas de la articulación temporomandibular (ATM) disfuncionada. Estudio tomográfico. *Acta Médica Venezolana*, 51(2), 2-6
- Monje, F. (2009). *Diagnóstico y tratamiento de la patología de la articulación temporomandibular*. Madrid, España: Ripano.
- Montford, J. (2010). *Artrosis: Fisiopatología, diagnóstico y tratamiento*. Barcelona, España: Editorial Médica Panamericana.
- Okeson, J. (2013). *Tratamiento de Oclusión y afecciones temporomandibulares: Madrid*, España: Editorial Elsevier.
- Ozkan, A., Altug, H., Sencimen, M. y Senel, B. (2012). Evaluation of articular eminence morphology and inclination in TMJ internal derangement patient with MRI. *International Journal of Morphology*, 30(2), 740-744. doi: 10.4067/S0717-95022012000200064
- Paknahad, M., Shahidi, S., Akhlagian, M. y Abolvardi, M. (2016). Is mandibular fossa morphology and articular eminence inclination associated with temporomandibular dysfunction. *Journal of Dentistry Shiraz University of Medical Sciences*, 17(2), 134-41.
- Panisello, J., Martinez, A., Cuenca, J., Herrera, A. y Herrero, L. (2002). Quiste subcondral de comportamiento agresivo. *Revista española de cirugía osteoarticular*, 37(212), 194-198. Recuperado de <http://roderic.uv.es/handle/10550/40483>
- Perez, G. y Reyes, J. (2011). Patología de la articulación temporomandibular y su tratamiento. *Revista Medicina Oral*, 13(3), 78-83. Recuperado de

http://www.imbiomed.com/1/1/articulos.php?method=showDetail&id_articulo=79777&id_seccion=124&id_ejemplar=7896&id_revista=6

Ramirez, M., Rodríguez, D., Farias, K. y Urgilés, C. (2018). Tomografía cone beam como herramienta diagnóstica en alteraciones de la articulación temporomandibular. *Revista Killkana Salud y Bienestar*, 2(1), 37-44.

doi: https://doi.org/10.26871/killcana_salud.v2i1.105

Rey, L., Valencia, R., Gurrola, B. y Casasa, A. (2010). Morfología tridimensional del cóndilo mandibular en pacientes asimétricos en el centro de estudios superiores de ortodoncia. *Revista Latinoamericana de Ortodoncia y odontopediatria*, 2010(1), 6. Recuperado de <https://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2010/art-23/#>

Rupam, S., Bhowmik, B., Sarkar, S. y Khaitan, T. (2017). An unusual association of bifid condyle, Eagle's syndrome and Ely's cyst: A new kid on the block. *Journal Indian Academy Oral Medicine and Radiology*, 29(4), 314-316. doi: 10.4103/jiaomr.jiaomr_55_17

Santos-Tucto, M. y Gonzales, H. (2014). Cambios osteoartrosicos condíleos relacionados al espesor de la superficie articular del temporal y espacio articular temporomandibular según tomografía computarizada cone beam. *Kiru*, 11(1), 56-68. Recuperado de <https://www.aulavirtualusmp.pe/ojs/index.php/Rev-Kiru0/article/view/151/127>

Scarfe, W., Farman, A. y Sukovic, P. (2006). Clinical applications of cone beam computed tomography in dental practice. *Journal Canadian Dental Association*, 72(1), 75-80. Recuperado de <https://www.cda-adc.ca/jcda/vol-72/issue-1/75.pdf>

- Serrano, A., Fregoso, C. y Jimenez, E. (2009). Frecuencia de disfunción de la articulación temporomandibular en niños. *Revista Mexicana de Odontología Clinica*, 3(2), 4 -7.
Recuperado de <https://www.intramed.net/contenidover.asp?contenidoID=68629>
- Shaik, S. y Parker, M. (2018). The assessment of osseous changes in the temporomandibular joint using cone beam computed tomography. *South Africa Dental Journal*, 73(4), 259-261. Recuperado de http://www.scielo.org.za/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0011-85162018000400020&lng=pt&nrm=iso&tlng=en
- Silva, M., Arieta, J., Paredes, N. y Bernuy, A. (2010). *La tomografía computarizada cone beam y su aplicación en ortodoncia*. Lima, Perú: Asociación de ex alumnos y alumnos de postgrado de ortodoncia de la UNMSM.
- Stegenga, B., De Bont, L. y Boering, G. (1989). A proposed classification of temporomandibular disorders based on synovial joint pathology. *The Journal of Craniomandibular practica*, 7(2), 107. doi: 10.1080/08869634.1989.11678273
- Tsiklakis, K., Syriopoulos, K. y Stamatakis, H. (2004). Radiographic examination of the temporomandibular joint using cone beam computed tomography. *Dentomaxilofacial Radiology*, 33(3), 196. doi: 10.1259/dmfr/27403192
- Urzúa, R. (2005). *Técnicas radiográficas dentales y maxilofaciales: aplicaciones*. Buenos Aires, Argentina: Editorial Amolca.
- Vannier, M. (2003). Craneofacial computed tomography scanning technology applications and future trends. *Orthodontics CraneoFacial*, 6(1), 23-30. doi: 10.1034/j.1600-0544.2003.232.x

Whaites, E. y Druge, N. (2013). *Essentials of dental Radiography and Radiology*. Londres, Inglaterra, Editorial Churchill Livingstone.

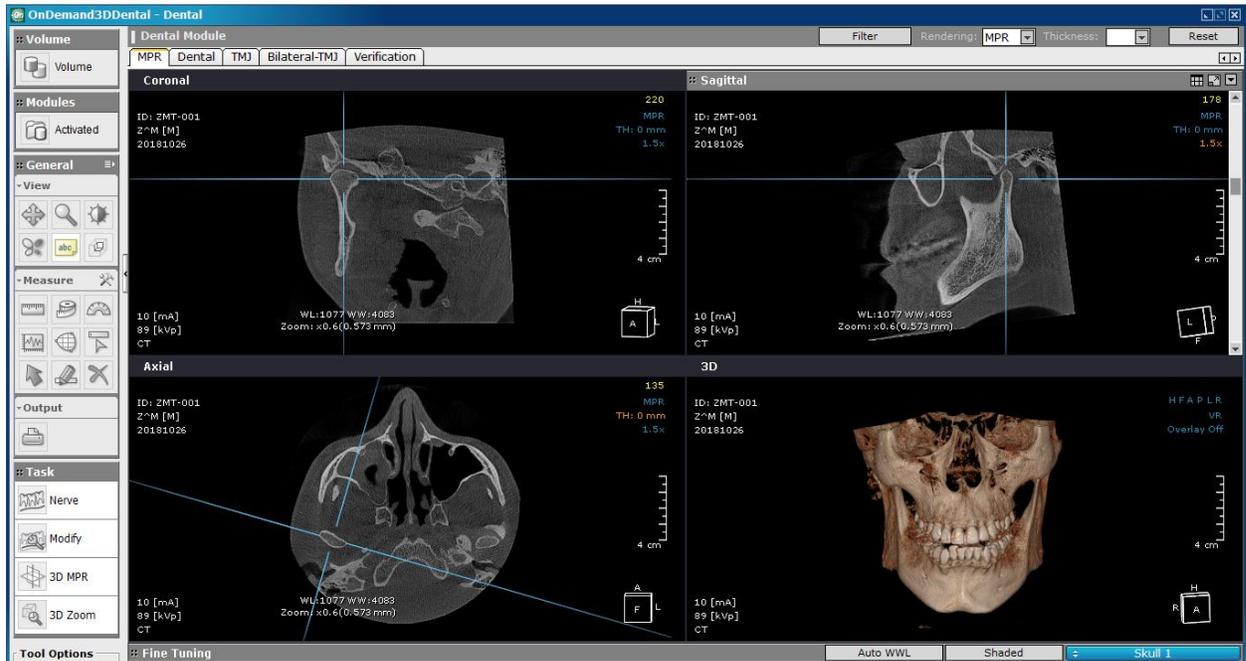
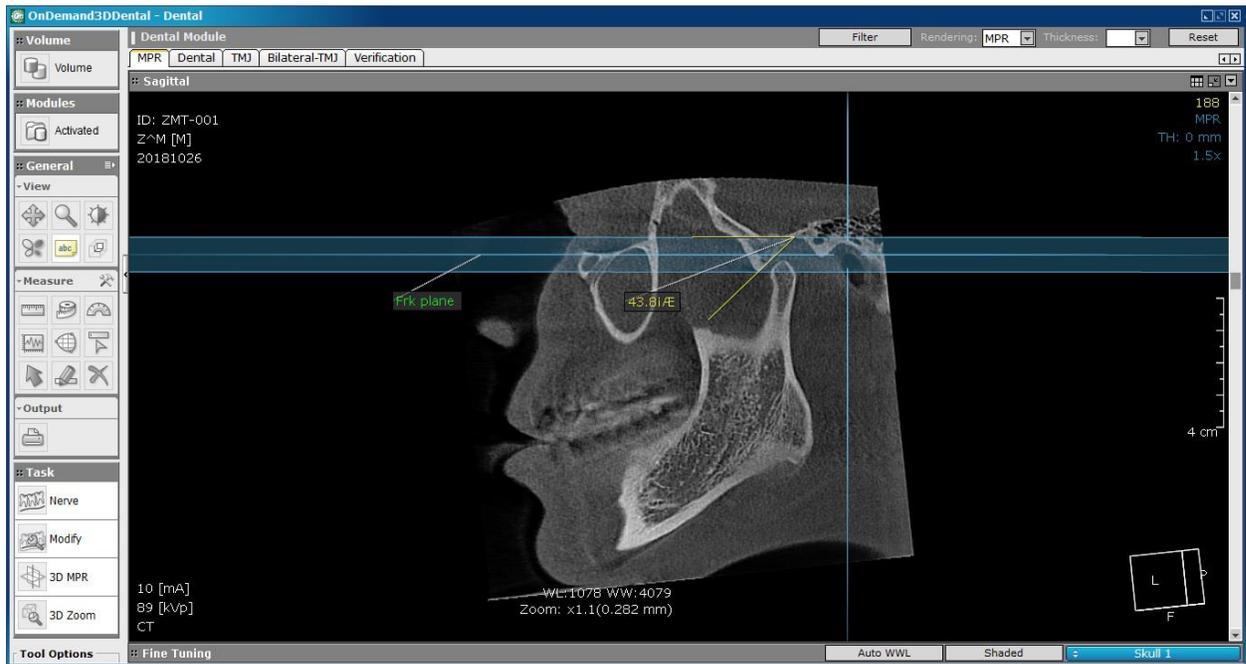
Wilberg, W. (1998). Signs of osteoarthritis of the temporomandibular joints in young patients: a clinical and radiographic study. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontology*, 86(2), 158-164. doi: 10.1016/S1079-2104(98)90118-4

IX. Anexos

ANEXO 1: FICHA DE BASE DE DATOS

REGISTRO	CODIGO	SEXO	EDAD	FECHA DE TOMA	FECHA DE NACIMIENTO	TIPO DE REGISTRO
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
:						
214						

ANEXO 3: REGISTRO TOMOGRÁFICO



ANEXO 4: CARTA DE PRESENTACIÓN DEL INVESTIGADOR



Universidad Nacional
Federico Villarreal

"AÑO DEL DIÁLOGO Y LA RECONCILIACIÓN NACIONAL"

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

OFICINA DE GRADOS Y TÍTULOS

Pueblo Libre, 5 de diciembre de 2018

Mg.
TITO ENRIQUE CABALLERO CRUZ
DIRECTOR – PANORAL
CENTRO DE RADIOLOGÍA ORAL Y TOMOGRAFÍA MAXILOFACIAL
SAN MIGUEL
Presente.-

De mi especial consideración:

Tengo el agrado de dirigirme a usted, con la finalidad de presentarle al Bachiller **ZAVALA MONTANO, JOEL JAIR**, quien se encuentra realizando su trabajo de tesis titulado:

**RELACIÓN ENTRE INCLINACIÓN DE LA EMINENCIA ARTICULAR Y LAS ALTERACIONES
OSEAS CONDILARES MANDIBULARES MEDIANTE TOMOGRAFÍA
COMPUTARIZADA CONE BEAM**

En tal virtud, mucho agradeceré le brinde las facilidades del caso al Sr. Zavala para la recopilación de datos, lo que le permitirá desarrollar su trabajo de investigación.

Sin otro particular, aprovecho la oportunidad para renovarle los sentimientos de mi especial consideración.

Atentamente,



Mg. MARTÍN GLICERIO AÑANOS GUEVARA
DECANO



Mg. CARMEN ROSA HUAMANI PARRA
JEFE (e)
OFICINA DE GRADOS Y TÍTULOS

Se adjunta: Protocolo de Tesis

081-2018

CRHP/LVB

ANEXO 5: CARTA RESPUESTA DEL CENTRO RADIOLÓGICO



San Miguel, 21 de enero del 2019

Mg.
CARMEN ROSA HUAMANÍ PARRA
Jefe de la Oficina de Grados y Títulos
Facultad de Odontología UNFV

Presente. -

De mi especial consideración:

Me permito dirigirme a usted, para dar constancia del desarrollo del trabajo de investigación de tesis del bachiller ZAVALA MONTANO, JOEL JAIR; titulado:

**RELACIÓN ENTRE INCLINACIÓN DE LA EMINENCIA ARTICULAR Y LAS
ALTERACIONES ÓSEAS CONDILARES MANDIBULARES MEDIANTE
TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA CONE BEAM**

Sin otro particular aprovecho la oportunidad para expresarle los sentimientos de mi especial consideración.

Atentamente.

Tito Enrique Caballero Cruz
Especialista en Radiología Oral y Maxilofacial
COP 15719 RNE 191

Buscanos
como:  /panoral tomografia

Av. La Marina 2659 - San Miguel
E-mail: panoral@hotmail.com
Central Telefónica.: 578-5853

TOMOGRAFÍA MAXILOFACIAL

ANEXO 6: TEST DE CONCORDANCIA INTEREXAMINADOR

Se evaluó las correlaciones entre el reconocimiento de alteraciones cóndilo mandibulares hechas por el investigador y el radiólogo maxilofacial, encontrando los siguientes resultados:

Resumen de procesamiento de casos

	Válido		Casos Perdido		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Observador1 * Observador2	40	100,0%	0	0,0%	40	100,0%

Medidas simétricas

		Valor	Error estándar asintótico ^a	T aproximada ^b	Significación aproximada
Medida de acuerdo	Kappa	,779	,076	10,296	,000
N de casos válidos		40			

El coeficiente de Kappa es de 0.746 lo que indica que la concordancia entre los observadores es SATISFACTORIA, según la escala de Fleiss (0,61 – 0,80, acuerdo satisfactorio); por lo tanto los resultados obtenidos con esta variable son válidos y confiables.

**ANEXO 7: CONSTANCIA DE RECONOCIMIENTO EN ALTERACIONES
CONDILARES**

San Isidro, 4 de enero del 2019

Mg.

CARMEN ROSA HUAMANÍ PARRA

Jefe de la Oficina de Grados y Títulos

Facultad de Odontología UNFV

Presente. -

De mi especial consideración:

Me permito dirigirme a usted, para dar constancia en reconocimiento en alteraciones óseas condilares mandibulares del trabajo de investigación del bachiller ZAVALA MONTANO, JOEL JAIR; titulado:

**RELACION ENTRE INCLINACION DE LA EMINENCIA ARTICULAR Y LAS
ALTERACIONES OSEAS CONDILARES MANDIBULARES MEDIANTE
TOMOGRAFIA COMPUTARIZADA CONE BEAM**

Sin otro particular aprovecho la oportunidad para expresarle los sentimientos de mi especial consideración.

Atentamente



Rubén Orlando Carreteros Mendoza
Especialista en Radiología Oral y Maxilofacial
COP 06360 RNE 310

RUBEN CARRETEROS M.
Radiólogo Máxilofacial
Reg. E: 130
Patólogo Oral
Reg. E: 616

ANEXO 8: FICHA TÉCNICA DEL TOMÓGRAFO MAXILOFACIAL

ORTHOPANTOMOGRAPH^{fi} OP300 Maxio^{*}

*Diagnostic information of the entire
Maxillofacial region*

Technical specifications

Technical specifications			
generator	high frequency DC, 75–150 kHz		
focal spot	0.5 mm IEC 336		
tube voltage	57–90 kV		
tube current	3.2–16 mA		
minimum total filtration	3.2 mm Al		
Panoramic		Cephalometric	
image detector	CMOS	image detector	CMOS
sensor pixel size	100 µm	sensor pixel size	100 µm
image pixel size	100 µm	image pixel size	100 µm
scan time	8.6–16.1 s	scan time	6.5 s – 20 s
image field height	151 mm	image field width	160 mm – 270 mm
3D			
image detector	CMOS		
image voxel size	85 µm–420 µm		
scan time	10 – 40 s		
exposure time	1.2 – 9 s, pulsed X-ray		
image volume sizes (HxW)	50 x 50 mm, 61 x 78 mm, 78 x 78 mm, 78 x 150 mm, 130 x 150 mm		
DICOM support	yes		
Minimum system requirements for acquisition computer			
processor	2.5 GHz dual core, or better		
memory	8 GB RAM or more		
hard disk	500 GB or more		
expansion slot	PCI Express x16, full length		
network	Gigabit Ethernet, 1000Base-T		
power supply	500 watt minimum		
operating system	Windows 7, Windows Vista or Windows 8 (64-bit)		

Please refer to CLINVIEW™ Installation manual for full software specifications and requirements or contact your local dealer.

* OP300 Maxio is a medium field-of-view configuration of OP300.

** Based on measured DAP-values. FOV 5x5 cm compared to OP300 standard adult panoramic image (66 kV, 10 mA). Dose is proportional to image quality.

ANEXO 9: CORTES TOMOGRÁFICOS

APLANAMIENTO



OSTEOFITO



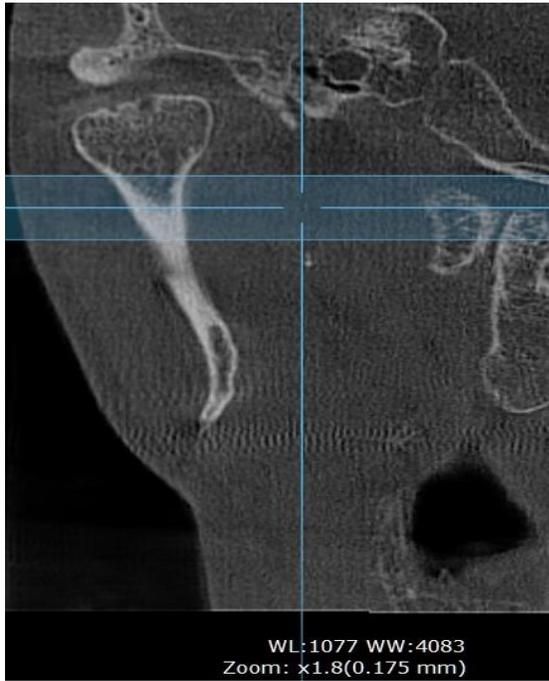
ESCLEROSIS SUBCONDRA



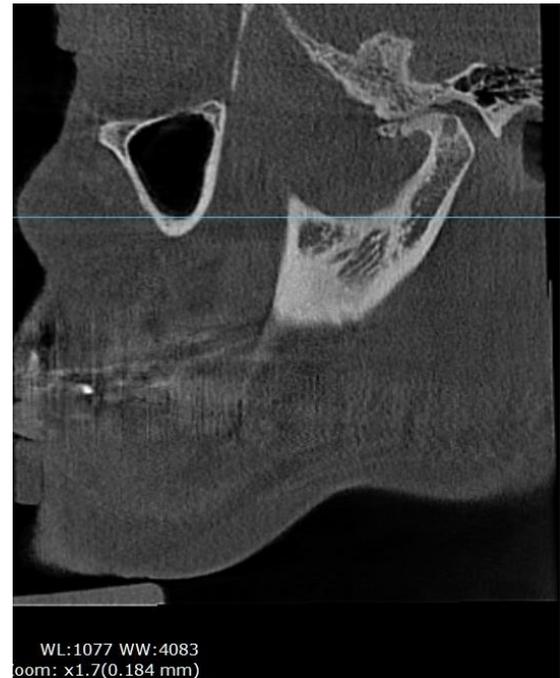
QUISTE DE ELY



EROSION



COMBINADOS



ANEXO 10: MATRIZ DE CONSISTENCIA

RELACION ENTRE INCLINACION DE LA EMINENCIA ARTICULAR Y LAS ALTERACIONES OSEAS CONDILARES MANDIBULARES MEDIANTE TOMOGRAFIA COMPUTARIZADA CONE BEAMZ

PROBLEMA	OBJETIVOS	VARIABLE E INDICADORES	INSTRUMENTO	DISEÑO	ANALISIS ESTADISTICO
<p>Problema General:</p> <p>¿Cuál es la correlación entre la inclinación de la eminencia articular y la presencia de alteraciones óseas de los cóndilos mandibulares mediante tomografía computarizada cone beam?</p>	<p>Objetivo General:</p> <p>Identificar la correlación entre la inclinación de la eminencia articular y la presencia de alteraciones morfológicas condilares mandibulares mediante tomografía computarizada cone beam.</p>	<p>Inclinación de la eminencia articular</p> <p>Indicador: Valor obtenido según el grado Sexagesimal 0°-180°</p>	<p>Ficha de recolección de datos (ANEXO 1)</p>	<p>Tipo de estudio:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Observacional • Descriptivo correlacional • Retrospectivo • Transversal 	<p>Descriptivo</p> <p>Se representará en tablas y gráficos.</p>
<p>Problemas Específicos:</p> <p>¿Cuál es el grado de inclinación de la eminencia articular según sexo y grupo etario?</p> <p>¿Cuál es la frecuencia de las alteraciones óseas condilares mandibulares según su tipo, sexo y grupo etario?</p>	<p>Objetivos Específicos:</p> <p>Calcular el grado de inclinación de la eminencia articular según sexo y grupo etario.</p> <p>Estimar la frecuencia de alteraciones óseas condilares mandibulares según su tipo, sexo y grupo etario.</p>	<p>Alteraciones óseas condilares mandibulares</p> <p>Indicador: Cambios Óseos Condilares (COC) Laskin, Greene y Hylander</p>	<p><u>Software</u> ONDemand3D</p> <p>Registros de los cortes tomográficos sagitales adjuntado a la ficha de recolección de datos.</p>		