



**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA  
SECCIÓN DE POSGRADO**

**ASOCIACIÓN DE LA INCLINACIÓN DE LA EMINENCIA  
ARTICULAR CON LAS ALTERACIONES MORFOLÓGICAS  
DE LOS CÓNDILOS TEMPOROMANDIBULARES**

**PRESENTADA POR  
EDUARDO MIGUEL CALLE VELEZMORO**

**ASESOR  
PEDRO BALLONA CHAMBERGO**

**TESIS  
PARA OPTAR EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN RADIOLOGÍA BUCAL Y  
MAXILOFACIAL**

**LIMA – PERÚ**

**2017**



**Reconocimiento - No comercial - Compartir igual  
CC BY-NC-SA**

El autor permite transformar (traducir, adaptar o compilar) a partir de esta obra con fines no comerciales, siempre y cuando se reconozca la autoría y las nuevas creaciones estén bajo una licencia con los mismos términos.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>



**USMP**  
UNIVERSIDAD DE  
SAN MARTÍN DE PORRES

FACULTAD DE  
ODONTOLOGÍA

**SECCIÓN DE POSGRADO**

**“ASOCIACIÓN DE LA INCLINACIÓN DE LA EMINENCIA  
ARTICULAR CON LAS ALTERACIONES MORFOLÓGICAS  
DE LOS CÓNDILOS TEMPOROMANDIBULARES.”**

**TESIS PARA OPTAR  
EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN RADIOLOGÍA BUCAL  
Y MAXILOFACIAL.**

**PRESENTADO POR:  
EDUARDO MIGUEL CALLE VELEZMORO**

**ASESOR:  
MG ESP PEDRO BALLONA CHAMBERGO**

**LIMA, PERÚ**

**2017**

## INDICE

|   |    |
|---|----|
| INTRODUCCIÓN.....                                       | 1  |
| CAPITULO I: MARCO TEORICO.....                          | 6  |
| 1.1. Antecedentes de la investigación.....              | 6  |
| 1.2. Bases teóricas.....                                | 12 |
| 1.3. Definición de términos básicos.....                | 18 |
| CAPITULO II: HIPOTESIS Y VARIABLES .....                | 19 |
| CAPITULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....      | 21 |
| 3.1    Diseño metodológico.....                         | 21 |
| 3.2    Diseño muestral.....                             | 21 |
| 3.3    Técnica de recolección de datos.....             | 22 |
| 3.4    Técnicas de procesamiento de la información..... | 23 |
| 3.5    Aspectos éticos .....                            | 24 |
| CAPITULO IV: RESULTADOS.....                            | 25 |
| CAPITULO V: DISCUSIONES.....                            | 33 |
| CONCLUSIONES.....                                       | 37 |
| RECOMENDACIONES.....                                    | 38 |
| FUENTES DE INFORMACION.....                             | 39 |
| ANEXOS.....   | 44 |

## INTRODUCCIÓN

### Descripción de la realidad problemática

En la actualidad muchos profesionales de la salud no toman en consideración las estructuras y reparos anatómicos de la articulación temporomandibular (ATM), ya que cada día aumenta el número de casos de pacientes con disfunción de esta articulación. Esta disfunción generalmente viene acompañada de alteraciones morfológicas del cóndilo mandibular y/o de la eminencia articular. Lo cual suele llevar a una rotación posterior del disco articular o una retracción posterior del cóndilo mandibular por la inserción del musculo temporal.<sup>1</sup>

Un elemento importante en la biomecánica temporomandibular y en todo el sistema masticatorio es la inclinación de la eminencia articular. Esta inclinación se define como un ángulo formado por la pared posterior de la eminencia articular y el plano horizontal de Frankfurt, o cualquier otro plano horizontal, tal como el oclusal o palatal. El plano o inclinación de la pared posterior de la eminencia articular determina el trayecto del cóndilo, que guía la mandíbula en sus movimientos.<sup>2</sup> Esta eminencia se ha medido a través de muchos métodos, entre los cuales se cuentan: mediciones directas, artrogramas, radiografías panorámicas,

telerradiografías, fotografías a escala y análisis de la trayectoria protrusiva del cóndilo.<sup>2</sup> A pesar que estos métodos muestran un grado muy variable de convexidad de la eminencia, es necesario determinar con precisión la inclinación de la eminencia puesto que esta superficie también determina el grado de desplazamiento vertical que se verifica al momento de la protrusión mandibular.<sup>3</sup> Existe literatura respecto a la medición de la inclinación de la eminencia articular sin embargo fueron estudios realizados con técnicas e instrumentos diferentes y las mediciones fueron hechas en exámenes bidimensionales como son el caso del estudio realizado por Kranjcic J. y cols realizado en Croacia el año 2012.<sup>1</sup> Sin embargo se sabe que la eminencia articular es una estructura tridimensional por lo que el instrumento de medición ideal sería la tomografía volumétrica de haz cónico (TVHC).

Es por ello la necesidad de determinar la asociación de la eminencia articular de manera tridimensional así como las alteraciones de la morfología del cóndilo mandibular y eminencia articular mediante el uso de tomografía volumétrica de haz cónico.

### **Formulación del problema**

En la actualidad existen tratamientos en los cuales es necesario determinar la inclinación de la eminencia articular (como son el caso de rehabilitaciones complejas, cirugías ortognaticas, segmentación de rama mandibular o tratamientos de ortodoncia) la cual consta de una inclinación establecida de 30° y varía dependiendo la anatomía del paciente. Además, hay que tener en

consideración la poca información existente en TVHC respecto a la relación entre las alteraciones morfológicas del cóndilo mandibular y la eminencia articular en relación al ángulo obtenido por la pared posterior de dicha eminencia con el plano horizontal de Frankfurt.

Es por ello la importancia de determinar estos valores y su asociación con otras variables así como las alteraciones morfológicas de los componentes de la articulación temporomandibular (cóndilo mandibular y eminencia articular).

En base a la inquietud expuesta proponemos el presente estudio que nos permitirá responder a la siguiente interrogante:

¿Existirá asociación entre la inclinación de la eminencia articular y la presencia de alteraciones morfológicas de los cóndilos temporomandibulares?

## **Objetivos de la investigación**

### **Objetivo general de la investigación:**

Determinar la asociación de la inclinación de la eminencia articular con las alteraciones morfológicas de los cóndilos temporomandibulares

### **Objetivos específicos:**

- Determinar la inclinación de la eminencia articular
- Determinar la inclinación según las alteraciones morfológicas de la eminencia articular (clasificación según Kurita y cols del año 2000)
- Determinar la inclinación según las alteraciones morfológicas del cóndilo mandibular (clasificación según Valladares y cols del año 2013)
- Determinarla existencia de diferencias significativa entre la inclinación de la eminencia con las alteraciones morfológicas de la eminencia
- Determinarla existencia de diferencia significativa entre la inclinación de la eminencia con las alteraciones morfológicas del cóndilo

### **Justificación de la investigación:**

Este estudio se desarrollará con la premisa de determinar la inclinación promedio de la eminencia articular, así como las características de sus componentes óseos los cuales serán de ayuda a todo cirujano dentista en la planificación de los distintos tratamientos existentes; específicamente en áreas como rehabilitación oral, ortodoncia o cirugía bucomaxilofacial.

Así mismo brindara aportes teóricos en cuando a la anatomía de las estructuras óseas de la articulación temporomandibular así como el empleo de la tomografía volumétrica de haz cónico como parte de protocolos de planes de tratamientos odontológicos.

**Limitaciones del estudio:**

Las principales dificultades de la presente investigación serán, obtener la autorización para acceder a los registros tomográficos, número limitado de TVHC en las cuales se visualice la zona de estudio.

**Viabilidad del estudio**

Este estudio es viable debido a que cuenta con la asesoría de especialistas en el tema. Además de contar con los equipos adecuados para el análisis de las adquisiciones tomográficas por parte de la Clínica especializada en odontología de la USMP. Es económicamente viable debido a que los costos serán asumidos por el investigador

## CAPITULO I

### MARCO TEORICO

#### 1.1 Antecedentes de la investigación

##### Antecedentes Específicos

- **Warmling L. y cols (Brazil - 2015)** Realizaron un estudio en el cual evaluaron la intensidad de la señal de resonancia magnética (RM) del tejido retrodiscal y su correlación con la morfología de la eminencia articular. Analizaron un total de 48 ATM del registro de RM. En la cual se obtuvo como resultado una mayor prevalencia de la morfología de la eminencia articular, el tipo “Caja” en un 31% seguido del tipo “Sigmoidea” en un 25%.<sup>4</sup>
- **Chiang M. y cols (Taiwán – 2015)** Hicieron un estudio en el cual pudieron determinar la existencia de una correlación entre la falta unilateral de piezas dentarias con los cambios de la eminencia articular. Para lo cual evaluaron 106 articulaciones mediante radiografías panorámicas, en las cuales se midió la inclinación de la eminencia articular en relación al plano de Frankfurt, obteniendo como resultado un ángulo de inclinación de 37.7°, siendo mayor en hombres que en mujeres.<sup>5</sup>
- **Ilgüy D. y cols (Turquía – 2014)** Elaboraron un estudio para examinar la relación entre la inclinación de la eminencia articular, la altura y grosor del

techo de la cavidad glenoidea (RGF) de acuerdo con la edad y el género y para evaluar la morfología del cóndilo incluyendo hallazgos incidentales de las características óseas asociadas a la osteoartritis (OA) de la ATM mediante la TVHC. Que fueron analizados 105 pacientes fueron evaluados mediante TVHC donde el rango mayor de valores de inclinación en promedio de  $54,22 \pm 6,02$ .<sup>6</sup>

- **Ozkan A. y cols (Turquía – 2012)** Realizaron un estudio en el cual evaluaron la morfología e inclinación de la eminencia articular así como los factores predisponentes de alteraciones internas. El estudio incluyó 70 ATM con alteraciones internas en 35 pacientes. Todos los sujetos fueron sometidos a resonancia magnética los cuales se analizaron en los planos sagital y coronal (con la boca cerrada y abierta). La morfología de la eminencia articular se clasificó como: Tipo caja, sigmoidea, aplanada y deformada; siendo la morfología sigmoidea la más frecuente con 31%. Además la inclinación de la eminencia articular se midió en tres posiciones: Empinada (de  $60^\circ$  a  $90^\circ$ ), moderada (de  $30^\circ$  a  $60^\circ$ ) y poco profundas (de  $15^\circ$  a  $30^\circ$ ). Obteniendo finalmente una media de  $43.13^\circ$ <sup>7</sup>
- **Sumbullu M. y cols (Turquía – 2012)** Hicieron un estudio con el objetivo de investigar la inclinación de la eminencia articular así como la altura según la edad y el género de pacientes sanos y con disfunción de la ATM utilizando TVHC. Para lo cual usaron 52 registros TVHC de pacientes con disfunción de ATM (11 varones y 41 mujeres) y 41 pacientes control (17 hombres y 24 mujeres). Obteniendo como resultado  $55.92$  grados en pacientes de sexo masculino y de  $51.66$  grados en pacientes de sexo femenino, mientras que en el grupo control se encontró una inclinación de  $58.46$  grados en pacientes de sexo masculino y de  $56.13$  grados de sexo femenino<sup>8</sup>

- **Kranjcic J. y cols (Croacia - 2012)** Realizaron un estudio con el objetivo de determinar los valores y diferencias entre la inclinación de la eminencia articular en las poblaciones humanas medievales y contemporáneas. El primer grupo estaba formado por 14 cráneos secos de la cultura medieval Bijelo Brdo (BB) del Este de Croacia, y el otro consistió en 137 cráneos secos recientes de la colección osteológica del Instituto de Anatomía (IA) en Zagreb - Croacia. La inclinación se midió en relación con el plano horizontal de Frankfurt en imágenes digitales de dos vistas laterales del cráneo utilizando los programas informáticos de AutoCAD. Obteniendo que el valor medio de la inclinación de la eminencia articular en el grupo de muestra BB (49.578) fue inferior, respecto a los cráneos del IA (61.568) con una significancia estadística ( $p < 0,01$ ).<sup>1</sup>
- **Estomaguio G. y cols (Japón – 2008)** Investigaron la asociación de la morfología craneofacial frontal y lateral con la inclinación de la eminencia articular y las patologías de la ATM, en pacientes con ortodoncia que tengan trastornos de la ATM utilizando tomografía computarizada (TC). Donde el ángulo de inclinación de la eminencia articular fue medido usando el software del Instituto Nacional de Salud. Con lo cual se registró una inclinación de 45.8°.<sup>9</sup>
- **Hirata F. y cols (Brasil – 2007)** Evaluaron la forma de la ATM, eminencia articular, la configuración y posición del disco articular en los pacientes con desplazamiento de disco. Siendo analizadas 14 imágenes de resonancia magnética (RM) donde de los 4 tipos de morfología de la eminencia articular, la forma sigmoidea presentó la mayor incidencia, seguido por la forma de caja.<sup>10</sup>
- **Tsuruyama K y cols (Japón – 2006)** Determinaron la relación de las características morfológicas de la eminencia articular y la presencia del

desplazamiento anterior del disco mediante resonancia magnética en pacientes jóvenes. Para lo cual usaron la clasificación dada por Kurita y cols que son los tipos caja, aplanado, deformada y sigmoidea, siendo esta última la de mayor prevalencia en cuanto a las alteraciones morfológicas de la eminencia articular. <sup>11</sup>

- **Sülün T. y cols (Alemania – 2001)** Hicieron un estudio en el cual evaluaron la morfología de la ATM así como las variaciones estructurales del disco articular. Para lo cual analizaron 56 pacientes sintomáticos y 25 voluntarios asintomáticos en los cuales se determinó la angulación de la eminencia articular con respecto al plano de Frankfurt mediante el uso de la RM. Teniendo como resultado un promedio de 60 grados en los pacientes asintomáticos. <sup>12</sup>
- **Kurita H. y cols (Japón – 2000)** Realizaron un estudio en el cual estudiaron 220 ATM de 151 pacientes así como la forma de la eminencia articular mediante el uso de resonancia magnética. Además se clasificaron en cuatro tipos, caja, sigmoidea, aplanado y deformada. Donde hubo una mayor prevalencia de la alteración morfológica de tipo caja. <sup>13</sup>
- **Isberg A. y cols (Estados unidos – 1998)** Investigaron las características del movimiento de rotación del complejo disco-cóndilo en relación a la inclinación de la eminencia articular de una ATM normal. Se estudiaron 14 voluntarios asintomáticos con ATM normales usando RM. Se midieron y correlacionaron el grado de cóndilo y la rotación del disco dentro de la cavidad glenoidea, la inclinación de la trayectoria de cóndilo, y la inclinación de la eminencia. Obteniendo como resultado una inclinación de la eminencia (media, 68,7 grados). Esta inclinación se correlacionó significativamente con el grado de rotación del disco, lo que indica que el

disco tiende a girar más hacia atrás en una articulación temporomandibular con más pronunciada eminencia articular. <sup>14</sup>

- **Sato S. y cols (Japon – 1996)** Midieron los ángulos de la inclinación posterior de la eminencia articular en 91 ATMs con desplazamiento del disco anterior en 79 mujeres con disfunción de la ATM. Así como 48 articulaciones en 24 mujeres sin disfunción del ATM mediante radiografías transcraneales. Donde obtuvieron como resultado un promedio de 38 grados de inclinación en grupos de pacientes sin disfunción de la ATM y 52 grados en pacientes con disfunción de ATM. También decidieron evaluar la inclinación de la eminencia con respecto a la relación molar y relación canina, obteniendo como resultado que entre las 91 articulaciones, no se encontró una correlación estadísticamente significativa con la relación canina y la relación molar. <sup>15</sup>
- **Galante G. (Estados Unidos – 1995)** Comparó las variaciones estructurales de la anatomía de la ATM entre los pacientes sintomáticos con disfunción de la ATM y pacientes asintomáticos. Para lo cual analizaron 74 pacientes sintomáticos con disfunción de la articulación temporomandibular, 29 asintomáticos voluntarios con articulaciones normales y 6 voluntarios asintomáticos con desplazamiento del disco y reducción. Para lo cual se usaron tomas realizadas por resonancia magnética obteniendo como resultado una angulación promedio de 54,9 grados. <sup>16</sup>
- **Ren Y. y cols (China – 1995)** Determinaron el grado de inclinación de la eminencia articular en pacientes sintomáticos y asintomáticos con la posición superior del disco. Para lo cual se investigaron 34 voluntarios asintomáticos y 71 pacientes con desplazamiento de disco. La inclinación de la eminencia articular se determinó mediante el uso de tomografías

lineales así como diferentes tipos de radiografías extraorales. Los resultados mostraron que la eminencia articular fue más pronunciada en la los voluntarios asintomáticos de 64,4 grados y en los demás pacientes con desplazamiento de disco se encontró 60,2 grados. <sup>17</sup>

- **Ichikawa W y cols (Estados Unidos – 1995)** Realizaron un estudio radiológico de la eminencia articular en el cual analizaron 10 cráneos por medio de radiografías transcraneales y tomografías lineales, para determinar la inclinación de la eminencia articular. La angulación de esta eminencia se midió a partir de las radiografías transcraneales y se comparó con las mediciones anatómicas directas. Con la radiografía transcraneal, los valores de la angulación fueron los mismos que las mediciones anatómicas directas a pesar de un cambio de 25 grados en la orientación requerida para la obtención de la radiografía. Obteniendo un promedio de 58 grados. <sup>18</sup>

#### **Antecedentes generales.**

- **Flores R (Perú – 2014)** Realizo un estudio en el cual investigo las alteraciones morfológicas de la articulación temporomandibular en pacientes con enfermedad de Parkinson, determinando la relación cóndilo-fosa, la posición concéntrica de los cóndilos y las simetrías dimensionales y posicionales entre los cóndilos derecho e izquierdo. Para lo cual analizó 20 sujetos de 45 a 80 años de edad con tiempo de enfermedad de Parkinson de 6 a 9 años. Se realizó una tomografía computarizada de las ATM a los pacientes seleccionados. Las imágenes obtenidas fueron evaluadas para observar posibles asimetrías en el tamaño y la posición de los procesos condilares así como la profundidad de la fosa mandibular, la relación cóndilo-fosa y la posición concéntrica de los cóndilos en pacientes con enfermedad de Parkinson. Sin embargo no se encontraron asimetrías

significativas en las ATM tanto para el lado derecho como izquierdo. Estos hallazgos difieren con los resultados de otros estudios en pacientes sin enfermedad de Parkinson.<sup>19</sup>

- **Menares D. y cols (Chile – 2013)** Realizaron un estudio en cual investigaron si existe relación entre la profundidad de la Curva de Spee y la angulación de la pared anterior de la cavidad glenoidea utilizando la TVAC. Donde se analizó una muestra compuesta por 110 tomografías tridimensionales de pacientes que no tenían pérdida dentaria en la zona inferior de al menos un lado. Se midió la angulación de la pared anterior de la cavidad glenoidea y también la profundidad de la curva de Spee utilizando un programa computacional. Obteniendo como resultado que en el lado derecho había correlación proporcional estadísticamente significativa entre las variables estudiadas, mientras que en el lado izquierdo no fue estadísticamente significativa. Al realizar el análisis por sexo, se encontró correlación estadísticamente significativa en los hombres en el lado izquierdo, y en las mujeres en el lado derecho. Con respecto a la edad, se observó correlación estadísticamente significativa en el rango de 50 años y más, pero ésta fue solamente en el lado derecho.<sup>20</sup>

## **1.2 Bases Teóricas:**

- **Introducción**

El sistema masticatorio es la unidad funcional del organismo que finalmente se encarga de la masticación, el habla y la deglución. Sus componentes también desempeñan un importante papel en el sentido del gusto y en la respiración.<sup>21</sup> 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. Sin embargo, la mayoría de los investigadores 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 junto con las relaciones molares.<sup>22</sup>

- **Anatomía:**

El área en la que se produce la conexión craneomandibular se denomina articulación temporomandibular (ATM). Lo cual permite el movimiento de bisagra, y puede considerarse, por tanto, una articulación ginglimoide. Sin embargo, al mismo tiempo, también permite el movimiento de deslizamiento, lo cual la clasifica como una articulación artroidal. Técnicamente se le ha considerado una articulación ginglioartroidal.<sup>21, 23, 24</sup> Esta enorme capacidad funcional se basa en una compleja anatomía, la articulación está constituida:

- Parte superior :
  - Fosa o cavidad glenoidea
  - Eminencia articular o cóndilo del hueso temporal
- Parte inferior:
  - La cabeza del cóndilo mandibular.

Éstas están revestidas por fibrocartílago y entre ellas se sitúa el disco articular o menisco, que es una estructura bicóncava, de naturaleza fibrosa, formada por una banda anterior y otra posterior unidas por una zona intermedia de menor grosor, que divide la cavidad en dos espacios sinoviales, el superior y el inferior.<sup>25, 26, 27</sup>

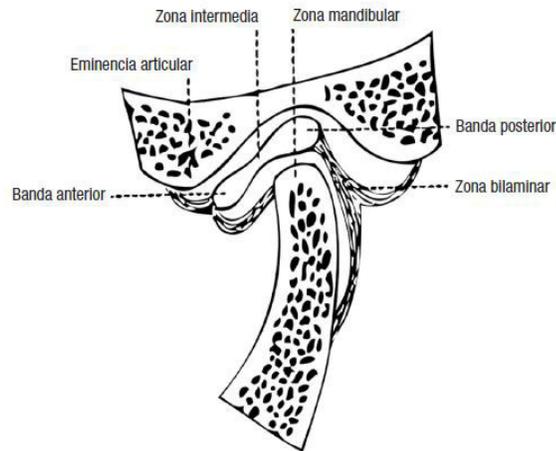


Figura 1. Esquema de los componentes de la articulación temporomandibular (ATM)

Un elemento importante en la biomecánica temporomandibular conjunta y de todo el sistema masticatorio<sup>13</sup> es la inclinación articular superior. La inclinación se define como un ángulo formado por la pared posterior de la eminencia articular y el plano horizontal Frankfurt, o cualquier otro plano horizontal, tal como el oclusal o palatal. La pendiente (planitud o inclinación) de la pared posterior de la eminencia articular y su inclinación determinan el camino del cóndilo, que guía la mandíbula en sus movimientos.<sup>1, 28</sup> Si la eminencia articular es empinada, el cóndilo cuenta con un gran movimiento vertical después de la apertura y se ve obligado a moverse inferiormente, ya que se desplaza en sentido anterior. Algunos autores han mostrado que 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. Teniendo en cuenta que la eminencia articular en los seres humanos se desarrolla casi en su totalidad después del nacimiento, cambiando notablemente por el crecimiento. Su estructura interna se ve afectada por cambios de estrés.<sup>29, 30</sup>

El valor normal del ángulo de la eminencia articular en los adultos se ha notificado a ser de 30°- 60°. Dichas eminencias al tener una inclinación menor que un valor de 30° han sido caracterizado como plana, y los que tienen valores superiores a 60° se han caracterizado como empinada.<sup>7</sup>

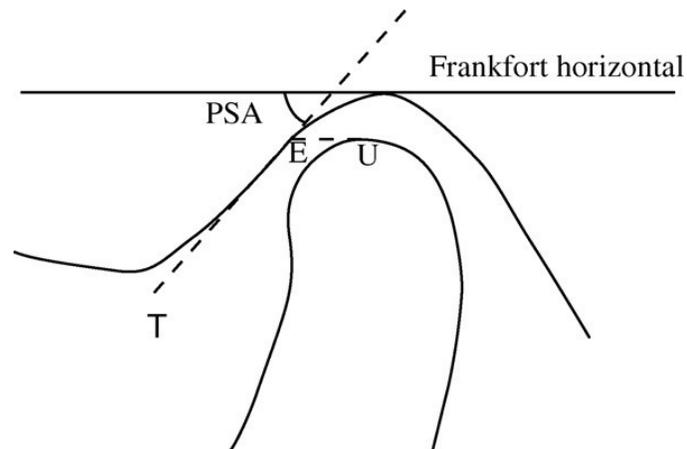


Figura 2. Esquema de la Inclinación de la eminencia articular

- **Alteraciones morfológicas de la eminencia articular**

La morfología de la eminencia articular se afirmó como un factor etiológico en el desarrollo de la disfunción interna de la ATM en varios artículos, aunque también hay autores que no apoyan estos resultados.

Además, se argumenta que aplanamiento de esta eminencia puede ser el resultado de trastornos internos, lo cual es de suma importancia ya que al tener una adecuada inclinación el disco puede girar hacia delante sobre el cóndilo de mantener la relación correcta durante los movimientos <sup>7, 10</sup>

Cuando la eminencia articular es más pronunciada de lo normal, la cóndilo es forzada a moverse inferiormente, ya que se desplaza en sentido anterior. Esta situación provoca un movimiento vertical mayor de la cóndilo, mandíbula y arco mandibular después de la apertura, y este movimiento podría conducir a la relajación de los ligamentos fijando el disco al cóndilo.<sup>7,</sup>

21

La morfología eminencia articular se clasificó en cuatro tipos, de acuerdo con los criterios establecidos por Kurita et al (2000):

- Tipo caja
- Tipo sigmoidea
- Tipo aplanada
- Tipo deformada.

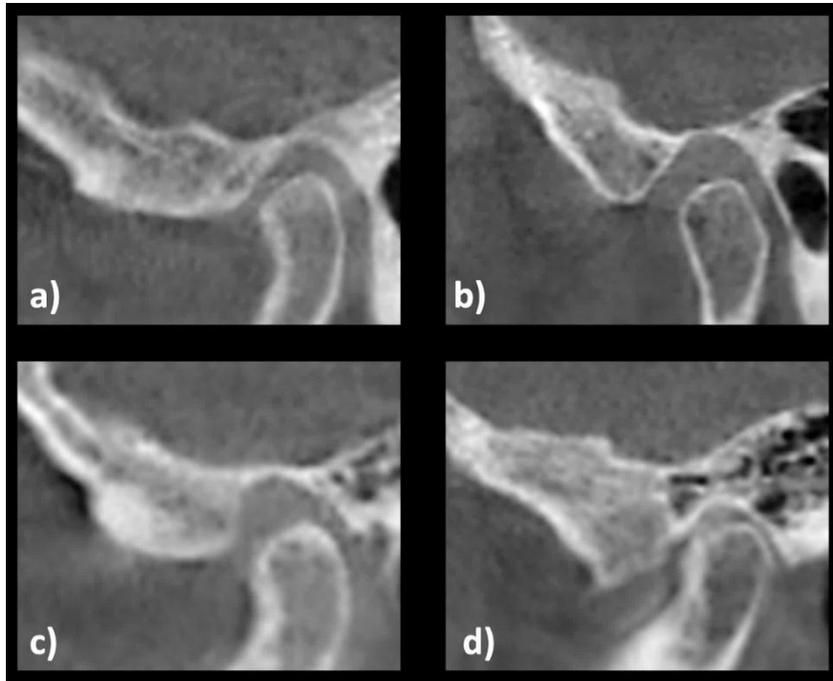


Figura 3. Tipos de alteraciones morfológicas de la eminencia articular:

a) Aplanada, b) Sigmoidea, c) Caja y d) Deformada

- **Alteraciones morfológicas del cóndilo mandibular**

El cuerpo de la mandíbula se extiende en dirección posteroinferior para formar el ángulo mandibular y en dirección posterosuperior para formar la rama ascendente. Está formada por una lámina vertical del hueso que se extiende hacia arriba en forma de 2 apófisis. La anterior es la coronoides y la posterior el cóndilo. <sup>21, 31, 32</sup>

El cóndilo es la porción de la mandíbula que se articula con el cráneo, alrededor de la cual se produce movimiento. Visto desde adelante, tiene una proyección medial y otra lateral que se denominan polos. El polo medial es, en general, mas prominente que lateral. Desde arriba, una línea que pase por el centro de los polos del cóndilo se extenderá en sentido medial y posterior hacia el borde anterior del foramen magnum. La longitud mediolateral total del cóndilo es de 15 a 20 mm y la anchura anteroposterior tiene entre 8 y 10 mm, aunque esto puede variar dependiendo de la

persona.<sup>21, 33, 34</sup> La superficie de la articulación posterior es mas grande que la anterior. La superficie de la articulación del cóndilo es muy convexa en sentido anteroposterior y solo presenta una leve convexidad en sentido mediolateral.<sup>21</sup>

La morfología condilar se clasifica tanto en el sagital y plano coronal. Siendo la morfología sagital la de más relevancia, teniendo 4 tipos:<sup>6, 36, 37, 38</sup>

- Normal
- Aplanado
- Erosión
- Osteofitos

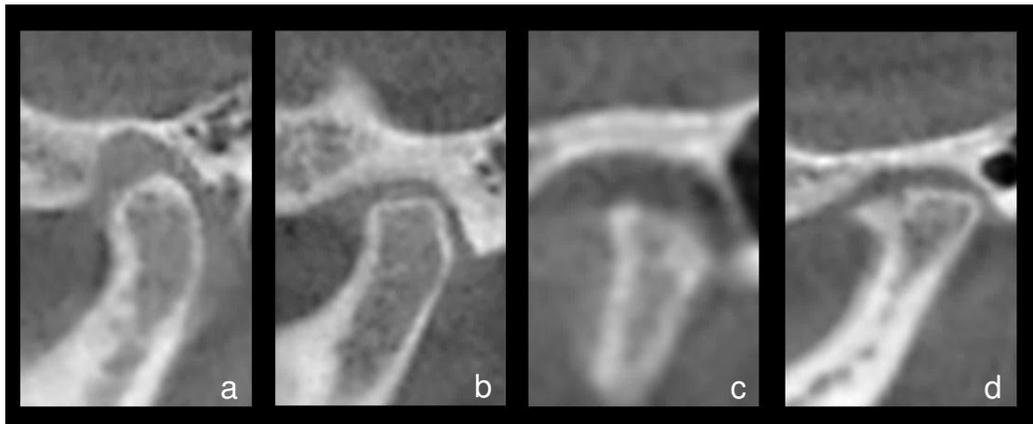


Figura 4. Tipos de alteraciones morfológicas del cóndilo mandibular:  
a) Normal, b) Aplanado, c) Erosion y d) Osteofito

- **Tomografía volumétrica de haz cónico**

La tomografía volumétrica de haz cónico se ha transformado en la herramienta primaria de diagnóstico por imágenes más utilizada en el campo del estudio de ATM, en virtud a su accesibilidad, bajo costo, alta calidad de imagen y bajas dosis de radiación<sup>39, 40, 41</sup>. En el estudio de ATM efectuado con la tomografía volumétrica de haz cónico se pueden identificar cambios morfológicos óseos del componente craneal y mandibular de esta articulación y/o disturbios posicionales del cóndilo mandibular en boca

cerrada así como el recorrido condileo en relación con la cavidad glenoidea y eminencia articular temporal en los movimientos de apertura bucal.

La mayor limitación de la TVHC radica en el hecho que sólo pueden ser visualizadas con detalle las estructuras calcificadas, como dientes y tejido óseo y el contorno de algunas estructuras blandas cuando están rodeadas de estructuras de densidad muy diferente.<sup>42</sup>

En el caso de la articulación Temporo Mandibular no es posible distinguir con esta técnica el disco articular, ligamentos, cápsula articular, musculatura ni otros componentes isodensos, por lo que en determinadas situaciones clínicas se hace aconsejable su complementación con exámenes de resonancia magnética.<sup>43</sup>

### 1.3 Definiciones conceptuales

- **Inclinación de la eminencia articular:** La inclinación se define como un ángulo formado por la pared posterior de la eminencia articular y el plano horizontal Frankfurt, o cualquier otro plano horizontal, tal como el oclusal o palatal
- **Cóndilos temporomandibulares:** Denominación que se le da a la eminencia articular ( también llamado cóndilo del temporal) y al cóndilo mandibular
- **Relación:** Correspondencia o conexión que hay entre dos o más cosas
- **Articulación Ginglimoide:** También llamada en bisagra o trocleares, son aquellas que permiten movimiento alrededor de un eje transversal, como una bisagra.

## **CAPITULO II**

### **HIPOTESIS Y VARIABLES**

#### **Formulación de la hipótesis**

La inclinación de la eminencia articular tiene relación con las alteraciones morfológicas de los cóndilos temporomandibulares

#### **Variables:**

- Inclinación de la eminencia articular
- Alteraciones morfológicas de la eminencia articular
- Alteraciones morfológicas del cóndilo mandibular

## Operacionalización de variables

| Variable                                | Definiciones conceptuales  | Tipo de variables | Dimensión                                      | Indicadores              | Escala  |
|---|--|-------------------|--|--------------------------|---------|
| - Inclinación de la eminencia articular | Angulación de la vertiente posterior de la eminencia con respecto al plano de Frankfur | Cuantitativa      | Grados   | 0 - 180                  | Ordinal |
| - Eminencia articular                   | Alteraciones morfológicas de la eminencia articular                                    | Cualitativa       | Caja,<br>Aplanada<br>Sigmoidea y<br>Deformado  | Clasificación Kurita     | —————   |
| - Cóndilo mandibular                    | Alteraciones morfológicas del cóndilo mandibular                                       | Cualitativa       | Normal,<br>Aplanado,<br>Osteofito y<br>Erosion | Clasificación Valladares | —————   |

## **CAPITULO III**

### **METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION**

#### **3.1 Diseño metodológico**

El trabajo de investigación tiene un diseño metodológico:

- Descriptivo: Ya que busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos. Objetivos o cualquier otro fenómeno que se someta a un analisis.
- Transversal: Porque se recolectará información en un momento determinado
- Retrospectivo: Debido a que se analizarán radiografías tomadas en un rango de tiempo del año 2015

#### **3.2 Diseño muestral**

La muestra a la cual se realizará el estudio estará conformada 91 pacientes (182 articulaciones temporomandibulares) tomografías volumétricas de haz cónico pertenecientes a pacientes del Servicio de Radiología de la Clínica Especializada

en Odontología de la Universidad de San Martín de Porres desde el año 2014 hasta el 2016.

○ Criterios de Inclusión:

- Pacientes mayores de 18 años
- Tomografías con una adquisición adecuada y una buena calidad de imagen
- Adecuada visualización de estructuras anatómicas relacionadas al área de estudio
- Registros completo de todos los datos del paciente en el sistema
- Presencia de las primeras molares superiores o inferiores

○ Criterios de exclusión:

- Pacientes con presencia de alteraciones morfológicas maxilofaciales
- Radiografías que presenten distorsión por cuerpo extraño o artefactos en la zona de estudio
- Inadecuada visualización de estructuras anatómicas relacionadas al área de estudio

El tipo de selección fue basados en criterios de inclusión y exclusión.

### **3.3 Técnica de Recolección de datos**

Se accedió al Servicio de Radiología de la Clínica especializada en Odontología de la Universidad de San Martín de Porres (ANEXO 2) para recolectar las TVHC de los pacientes atendidos en el año 2015, las cuales fueron tomadas por el equipo Pro 3D Mid (PlanMeca<sup>®</sup>, ciudad, Finlandia) (ANEXO 3), que presenta un kilovoltaje de 90 kV y 10 mA con un tiempo de exposición de 13.5 segundos. La visualización de las imágenes se hizo a través del software Romexis 3.5 (PlanMeca<sup>®</sup>, Helsinki, Finlandia).

Se registrarán los datos de los pacientes a través de la ficha de recolección de datos (ANEXO 4) así como el registro de las angulaciones de la vertiente posterior de la eminencia articular, para lo cual se usará de referencia la intersección del plano de Frankfurt el cual inicia en el punto cefalométrico Porion (el punto más alto del agujero auditivo externo); y Orbital (el punto inferior más anterior del reborde infraorbitario) (ANEXO 5). Posteriormente se analizará la morfología de la eminencia articular clasificándolas en los 4 tipos mencionados por Kurita y cols (2000) que son en forma de caja, sigmoidea, aplanada y deformada. Para luego analizar la morfología condilar basándonos en los 4 tipos que son normal, aplanado, con osteofito y deformado. También se analizarán las relaciones molares de cada paciente (clase I, II, III) para finalmente ver la correlación entre estas.

Las tomografías serán analizadas por 2 examinadores previamente calibrados mediante el Índice de Kappa en una computadora iMac all in one (27" Intel Core i5 8GB 1TB Silver) y se visualizará en un cuarto semioscuro.

### **3.4 Técnicas para el procesamiento de la información**

En el presente estudio el procesamiento y análisis estadístico de la información se realizará a través del programa estadístico SPSS versión 15.0 (empresa). El análisis descriptivo de las variables de estudio se realizará por medio de tablas de distribución de frecuencias. Se elaborarán gráficos de barras y sectores para las diferentes tablas por medio del programa MS Excel.

Cabe mencionar que se realizará pruebas de normalidad de cada variable (prueba de Kolmogorov –Smirnov y Shapiro – Wilk) así como la prueba de ANOVA para determinar la existencia de diferencia entre los grupos. De existir diferencia entre estos, se usara la prueba de Scheffe para saber si dicha diferencia es significativa o no y así determinar si existe asociación entre las variables analizadas.

### **3.5 Aspectos éticos**

Durante la realización del estudio no se necesitará de algún consentimiento informado ya que se trabajará solo con tomografías y no se registraran los nombres de los pacientes estudiados

## **CAPITULO IV**

### **RESULTADOS**

En el presente estudio la población analizada estuvo conformada por 182 tomografías pacientes del Servicio de Radiología de la Clínica Especializada en Odontología de la Universidad de San Martín de Porres del año 2014 hasta el año 2016, siendo el año 2014 la fecha en la que se comenzó a obtener las adquisiciones tomográficas (siendo previamente seleccionadas por criterio de inclusión y exclusión).

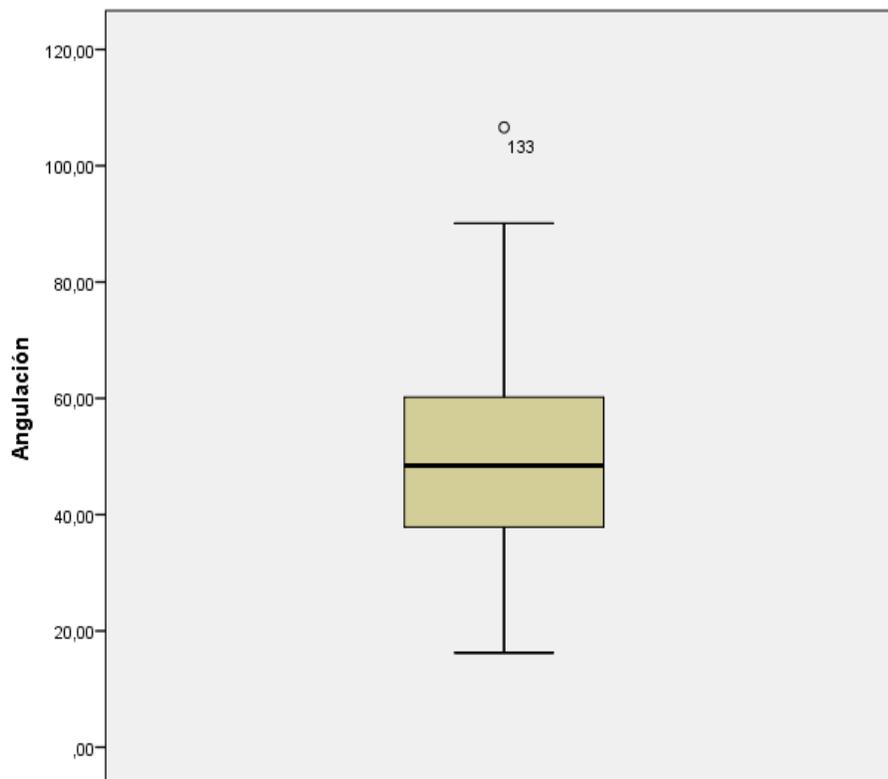
Con la finalidad de reducir al mínimo los posibles sesgos de evaluación, se tuvo en consideración que las mediciones fueron realizadas por un examinador previamente calibrado en el manejo de software así como en el análisis de tomografía volumétrica de haz cónico.

Obteniendo así como resultado que la inclinación promedio de la eminencia articular en la muestra analizada fue de  $50^\circ$  con una desviación estándar de  $15.9^\circ$  (Tabla 1 y Grafico 1)

**Tabla 1. Análisis descriptivo de la inclinación de la eminencia articular**

| Angulación    |                 | Media   | Mediana | Desviación estándar | Mínimo | Máximo |
|---------------|-----------------|---------|---------|---------------------|--------|--------|
| <b>Válido</b> | <b>Perdidos</b> |         |         |                     |        |        |
| <b>182</b>    | <b>0</b>        | 50.0704 | 48.4350 | 15.98116            | 16.23  | 106.60 |

**Gráfico 1. Análisis descriptivo de la inclinación de la eminencia articular**

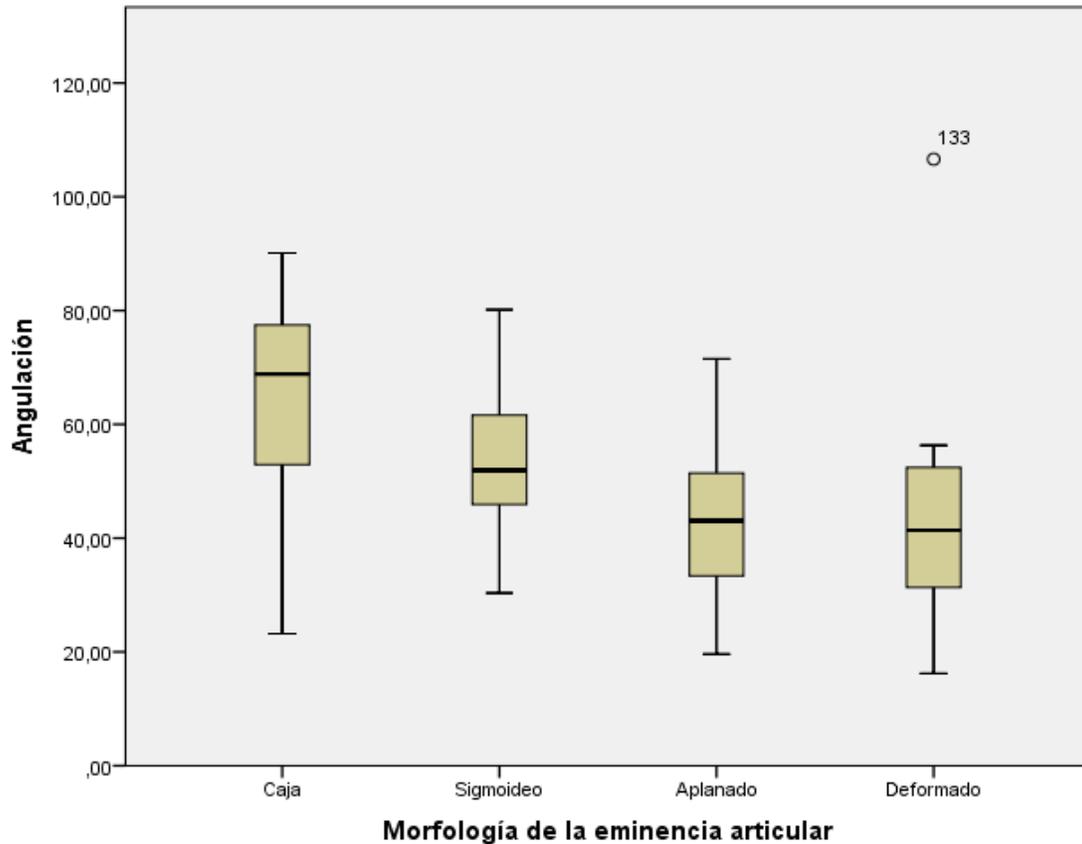


En los resultados obtenido de la inclinación de la eminencia articular según las alteraciones morfológicas de ésta (basado en la clasificación de Kurita y col del año 2000)<sup>11</sup> se encontró que la media de la inclinación de la eminencia según el tipo Caja fue de 65°, en el tipo sigmoideo fue de 52°, en el tipo aplanado fue de 42° y en el tipo deformado fue de 45°. (Tabla 2 y Grafico 2)

**Tabla 2. Análisis descriptivo de la inclinación de la eminencia articular según el tipo de alteración de la eminencia <sup>11</sup>**

|                  |                     |        |
|------------------|---------------------|--------|
| <b>Caja</b>      | Media               | 65.87  |
|                  | Desviación estándar | 15.14  |
|                  | Mínimo              | 23.20  |
|                  | Máximo              | 90.10  |
| <b>Sigmoideo</b> | Media               | 52.37  |
|                  | Desviación estándar | 11.94  |
|                  | Mínimo              | 30.34  |
|                  | Máximo              | 80.15  |
| <b>Aplanado</b>  | Media               | 42.73  |
|                  | Desviación estándar | 11.40  |
|                  | Mínimo              | 19.62  |
|                  | Máximo              | 71.50  |
| <b>Deformado</b> | Media               | 45.99  |
|                  | Desviación estándar | 24.30  |
|                  | Mínimo              | 16.23  |
|                  | Máximo              | 106.60 |

**Grafico 2. Distribución de la muestra estudiada de acuerdo a los tipos de eminencias articulares de Kurita<sup>11</sup>**

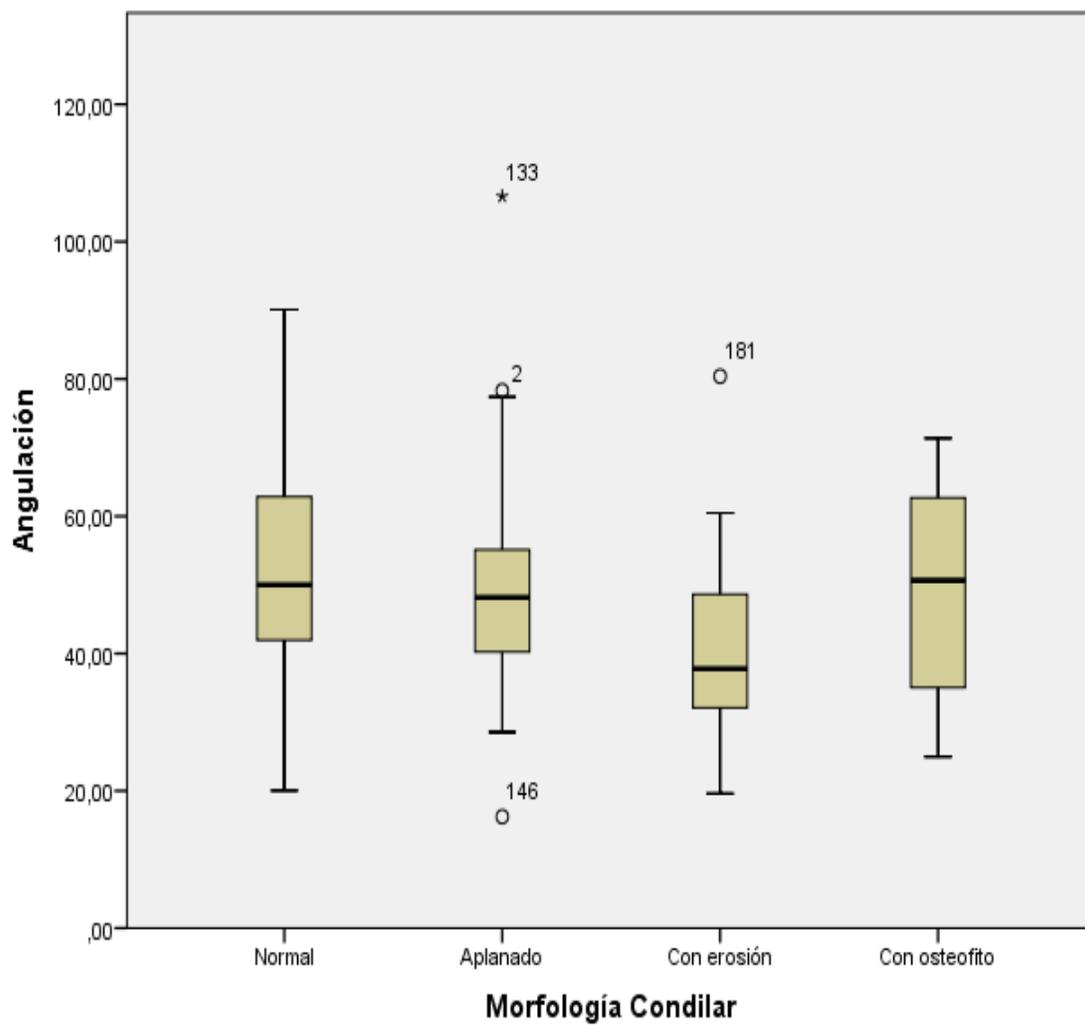


En cuanto a la inclinación de la eminencia articular según las alteraciones morfológicas de los cóndilos mandibulares (basado en la clasificación de Valladares y col del año 2013) se encontró que la media de la inclinación de la eminencia según el tipo normal fue de 51.8° el tipo aplanado fue de 49°, con erosión 41.5° y con osteolito 47.9°. (Tabla 3 y Grafico 3)

**Tabla 3. Análisis descriptivo de la inclinación de la eminencia articular según el tipo de alteración condilar**

|                      |                     |              |
|----------------------|---------------------|--------------|
| <b>Normal</b>        | <b>Media</b>        | <b>51.86</b> |
|                      | Desviación estándar | 15.63        |
|                      | Mínimo              | 20.04        |
|                      | Máximo              | 90.10        |
| <b>Aplanado</b>      | Media               | 49.04        |
|                      | Desviación estándar | 16.46        |
|                      | Mínimo              | 16.23        |
|                      | Máximo              | 106.60       |
| <b>Con erosión</b>   | Media               | 41.52        |
|                      | Desviación estándar | 15.81        |
|                      | Mínimo              | 19.62        |
|                      | Máximo              | 80.39        |
| <b>Con osteofito</b> | Media               | 47.91        |
|                      | Desviación estándar | 15.99        |
|                      | Mínimo              | 24.94        |
|                      | Máximo              | 71.34        |

**Grafico 3. Distribución de la muestra estudiada de acuerdo a los tipos de alteraciones condilares de Valladares<sup>9</sup>**



En cuanto al análisis comparativo entre las alteraciones morfológicas de la eminencia, se encontró que el tipo caja es el único que tiene una diferencia significativa en relación con las demás (Tipo sigmoideo, aplanado y deformado). Así mismo al tener un valor  $p < 0.01$  podemos notar que existe una relación de la inclinación de la eminencia articular con las alteraciones morfológicas de dicha eminencia. (Tabla 4 y Tabla 5)

**Tabla 4. Comparación de la angulaciones de acuerdo a la morfología de la eminencia articular. Prueba no paramétrica de Kruskal Wallis**

|  |                           |
|--|---------------------------|
| <b>Kruskal-Wallis test</b>                       | .                         |
| <b>P value</b>                                   | < 0.0001                  |
| <b>Exact or approximate P value?</b>             | Gaussian<br>Approximation |
| <b>P value summary</b>                           | ***                       |
| <b>Do the medians vary signif. (P &lt; 0.05)</b> | Yes                       |
| <b>Number of groups</b>                          | 4                         |
| <b>Kruskal-Wallis statistic</b>                  | 55,1                      |

**Tabla 5. Prueba Pos hoc de comparaciones múltiples entre los tipos de eminencia articular.**

| <b>Dunn's Multiple Comparison Test</b> | <b>Difference in rank sum</b> | <b>Significant P &lt; 0.05</b> | <b>Summary</b> |
|--|-------------------------------|--------------------------------|----------------|
| <b>Caja vs Sigmoideo</b>               | 37,1                          | Yes                            | **             |
| <b>Caja vs Aplanado</b>                | 72,7                          | Yes                            | ***            |
| <b>Caja vs Deformado</b>               | 70,6                          | Yes                            | ***            |
| <b>Sigmoideo vs Aplanado</b>           | 35,7                          | Yes                            | **             |
| <b>Sigmoideo vs Deformado</b>          | 33,5                          | No                             | ns             |
| <b>Aplanado vs Deformado</b>           | -2,18                         | No                             | ns             |

Finalmente en la tabla 6 y tabla 7 apreciamos que no existe diferencia significativa entre las alteraciones morfológicas de los cóndilos mandibulares así como la ausencia de relación entre dichas alteraciones morfológicas con la inclinación de la eminencia articular

**Tabla 6. Comparación de la angulaciones de acuerdo a la morfología de los cóndilos mandibulares. Prueba no paramétrica de Kruskal Wallis**

| <b>Kruskal-Wallis test</b>                       |                        |
|--|------------------------|
| <b>P value</b>                                   | 0,0976                 |
| <b>Exact or approximate P value?</b>             | Gaussian Approximation |
| <b>P value summary</b>                           | ns                     |
| <b>Do the medians vary signif. (P &lt; 0.05)</b> | No                     |
| <b>Number of groups</b>                          | 4                      |
| <b>Kruskal-Wallis statistic</b>                  | 6,31                   |

**Tabla 7. Prueba Pos hoc de comparaciones múltiples entre los tipos de cóndilos mandibulares**

| <b>Dunn's Multiple Comparison Test</b> | <b>Difference in rank sum</b> | <b>Significant? P &lt; 0.05?</b> | <b>Summary</b> |
|--|-------------------------------|----------------------------------|----------------|
| <b>Normal vs Aplanado</b>              | 10,7                          | No                               | Ns             |
| <b>Normal vs Con erosión</b>           | 34,4                          | No                               | Ns             |
| <b>Normal vs Con osteofito</b>         | 11,2                          | No                               | Ns             |
| <b>Aplanado vs Con erosión</b>         | 23,7                          | No                               | Ns             |
| <b>Aplanado vs Con osteofito</b>       | 0,519                         | No                               | Ns             |
| <b>Con erosión vs Con osteofito</b>    | -23,2                         | No                               | Ns             |

## **CAPITULO V**

### **DISCUSIONES**

En el presente estudio se determinó la asociación que existe entre la inclinación de la eminencia articular con las alteraciones morfológicas de los cóndilos temporomandibulares (cóndilo mandibular y eminencia articular) ya que en la actualidad existen tratamientos en los cuales es necesario determinar la inclinación de la eminencia articular la cual consta de una inclinación establecida de 30° y varía dependiendo del paciente.

Además, hay que tener en consideración la poca información existente en tomografía volumétrica de haz cónico respecto a la relación entre las alteraciones morfológicas de los cóndilos temporomandibulares con el ángulo obtenido por la pared posterior de dicha eminencia con el plano horizontal de Frankfurt (Inclinación de la eminencia articular).

Así mismo por criterios de inclusión y exclusión se analizaron 91 pacientes (182 articulaciones temporomandibulares) de los registros tomográficos del Servicio de Radiología de la Clínica Especializada en Odontología de la USMP.

A lo largo del tiempo muchos autores han determinado la inclinación de la eminencia articular en diferente tipo de poblaciones sin embargo estos estudios han sido realizados en imágenes 2D o 3D (siendo el caso de 3D, imágenes obtenidas con tomografía volumétrica de haz cónico, tomografía espiral multicorte y resonancia magnética). Como son el caso de Chiang M y cols (Taiwan - 2015)<sup>5</sup>, Ren Y y cols (China - 1995)<sup>17</sup>, Ichikawa W y cols (Estados Unidos - 1995)<sup>18</sup> los cuales estudiaron la inclinación de la eminencia mediante radiografías panorámicas y/o transcraneales obteniendo como resultado 37.7°, 64.4° y 58.4° respectivamente. Así mismo Kranjcic J. y cols (Croacia - 2012)<sup>1</sup> estudiaron esta inclinación mediante el análisis fotográfico en cráneos obteniendo como resultado una angulación de 61.56°.

Cabe mencionar que estos estudios al ser realizados con imágenes 2D, no se puede realizar una evaluación adecuada de la inclinación de la eminencia articular debido a la superposición de estructuras y en el caso de las investigaciones que utilizaron radiografías panorámicas y/o transcraneales, existe cierto grado de distorsión y magnificación de las estructuras óseas lo cual brinda datos referenciales mas no reales.

Como se mencionó anteriormente, existen estudios realizados en imágenes adquiridas por resonancia magnética como son el caso de Ozkan A y cols

(Turquía - 2012)<sup>7</sup>, Sülün T. y cols (Alemania - 2001)<sup>12</sup>, Isberg A. y cols (Estados Unidos - 1998)<sup>14</sup> y Galante G (Estados Unidos - 1995)<sup>16</sup> los cuales determinaron que la inclinación promedio de la eminencia articular fue de 43.12°, 60°, 68.7° y 54.9° respectivamente. Sin embargo se sabe mediante el uso de la resonancia magnética, no se puede visualizar a detalle las estructuras óseas como se podrían ver en una tomografía volumétrica de haz cónico y/o dependiendo el tipo de ventana de una tomografía espiral multiforme.

Es por ello que Ilgüy D. y cols (Turquía - 2014)<sup>6</sup>, Sumbullu M. y cols (Turquía - 2012)<sup>8</sup> y Estomaguio G. y cols (Japón - 2008)<sup>9</sup> realizaron estudios mediante tomografía computarizada, obteniendo como resultado 54.22°, 58.46° – 56.13° (dependiendo del sexo) y 45.8° respectivamente. Siendo la tomografía volumétrica de haz cónico la más indicada para la evaluación de estas estructuras debido a la poca radiación recibida por parte del paciente además que nos brinda con mayor detalle la arquitectura ósea. Así mismo los resultados obtenidos por estas investigaciones fueron los más similares a los resultados de la presente investigación, en la cual se determinó que el promedio de la inclinación de la eminencia articular en la población estudiada fue de 50°, los cuales se obtuvieron también mediante el uso de la tomografía volumétrica de haz cónico.

En cuanto a las alteraciones morfológicas de los cóndilos temporomandibulares, se optó por usar la clasificación de Kurita y cols del año 2000 para las alteraciones de la eminencia articular y la clasificación de Valladares y cols del año 2013 para determinar su relación con la inclinación con la eminencia articular. Sin embargo la mayoría de autores como Warmling L. y cols (Brasil - 2015)<sup>4</sup>, Ozkan A, y cols

(Turquía - 2012)<sup>7</sup>, Hirata F y cols (Brasil - 2007)<sup>10</sup>, Tsuruyama K y cols (Japón - 2006)<sup>11</sup>, y Kurita H y cols (Japón - 2001)<sup>13</sup> realizaron sus estudios mediante el uso de resonancia magnética e incluso solo hicieron análisis descriptivos en cuanto a la prevalencia de las alteraciones morfológicas de los cóndilos temporomandibulares dejando de lado la relación existente entre estas alteraciones morfológicas con la inclinación de la eminencia.

Es por ello que en el presente estudio además de ser realizado mediante el uso de la tomografía volumétrica de haz cónico (el cual nos permite una mejor visualización de las estructuras óseas), cuenta con un numero de muestra mayor (91 pacientes) y al ser el primer estudio de su tipo en ser realizado en nuestro país, se optó por determinar la relación entre las alteraciones morfológicas de los cóndilos temporomandibulares con la inclinación de la eminencia articular basada en la clasificación previamente mencionada. Donde se encontró que el tipo “caja” es el único que tiene una diferencia significativa en relación a las demás (Tipo sigmoideo, aplanado y deformado).

Así mismo se pudo notar que si existe una asociación entre las alteraciones morfológicas de la eminencia con la inclinación de esta, que a diferencia de las alteraciones morfológicas de los cóndilos mandibulares, no se encontró relación con la inclinación de la eminencia articular. Así mismo tampoco se encontró diferencia significativa entre los tipos de alteraciones morfológicas de los cóndilos mandibulares.

## CONCLUSIONES

- Existe una asociación de las alteraciones morfológicas de la eminencia articular con la inclinación de la vertiente posterior de dicha eminencia.
- El promedio del ángulo de la inclinación de la eminencia articular es de 50°, lo cual está en el rango promedio normal
- La alteración morfológica del tipo "caja" es el tipo que tiene una mayor inclinación
- La alteración morfológica del tipo "caja" es el único tipo que tiene diferencia significativa en relación a las demás
- No existe relación de la inclinación de la eminencia articular con las alteraciones morfológicas de los cóndilos mandibulares
- No existe diferencia significativa entre las alteraciones morfológicas de los cóndilos mandibulares.

## RECOMENDACIONES

- Se recomienda ampliar el estudio, realizando mediciones no solo en el eje central de los cóndilos sino también en los polos externos e internos
- Este estudio al ser una investigación inicial en relación a estas variables, sería de suma importancia agregar la parte clínica (presencia de sintomatología) e incluso su relación con tejidos blandos (disco articular, ligamentos y músculos)
- Al determinar que el promedio de la inclinación de la eminencia articular es de 50° en esta población, se sugiere usar esta angulación de referencia al momento usar el articulador semiajustable
- Es necesario tener en cuenta las alteraciones morfológicas de los cóndilos temporomandibulares y determinar si repercuten en el plan de tratamiento.

## FUENTES DE INFORMACION

1. Kranjcic J, Vojvodic D, Zabarovic D, Vodanovic M, Komar D, Mehulic K. Differences in articular-eminence inclination between medieval and contemporary human populations *Achieves of Oral Biology*. 2012; 57: 1147 - 1152
2. Katsavrias E. Changes in articular eminence inclination during the craniofacial growth period. *Angle Orthodontist*. 2002; 72 (3): 258 - 264
3. Okeson J, De Leeuw R. Differential diagnosis of temporomandibular disorders and other orofacial pain disorders. *Dental Clinic North America*. 2011; 55: 105-20.
4. Warmling L, Pereyra M, Panelli K, Oliveira J. Evaluation Retrodiskal tissue associated with articular eminence morphology, effusion status and disk displacement in symptomatic patients. *J. int. dent. med. res.*. 2015; 8 (1): 1 - 6
5. Chiang M, Li T, Yeh H, Su C, Chiu K, Chung M et al Evaluation of missing-tooth effect on articular eminence inclination of temporomandibular joint *J Dent Sci*. 2015; 20: 1 – 5
6. Ilguy D, Ilguy M, Fisekcioglu E, Dolekoglu S, Ersan N. Articular Eminence Inclination, height and condyle morphology on Cone Beam Computed Tomography *ScientificWorldJournal*. 2014; 1- 6
7. Ozkan A, Ayberk H, Sencimen M, Senel B Evaluation of articular eminence morphology and inclination in TMJ internal derangement patient with MRI *Int. J. Morphol* 2012; 30 (2): 740 -744
8. Sumbullu M, Caglayan F, Akgul H, Yilmaz A. Radiological examination of the articular eminence morphology using cone beam CT *Dentomaxillofac Rad* 2012; 41: 234 – 240

9. Estomaguio G, Yamada K, Saito I Unilateral condylar bone change, inclination of the posterior slope of the articular eminence and craniofacial morphology *Ortodontic Wares* 2008; 113 – 119
10. Hirata E, Guimaraes A, Oliveira J, Moreira C, Terra E, Paraiso M Evaluation of TMJ articular eminence morphology and disc patterns in patients with disc displacement in MRI *Braz Oral Res* 2007; 21 (3): 265 - 271
11. Tsuruyama K, Nishimura H, Motoda E, Maeda T Morphological changes of the articular eminence and the anterior disc displacement in youngsters *J Dent Child* 2006; 16 (2): 145 – 153
12. Sulun T, Emgil T, Pho Duc J, Rammeksberg P, Jager L, Gernet W Morphology of the mandibular fossa and inclination of the articular eminence in patients with internal derangement and in symptom – free volunteers *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 2001; 92 (1): 98 -108
13. Kurita H, Ohtsuka A, Kobayashi H, Kurashina K Is the morphology of the articular eminence of the temporomandibular joint a predisposing factor for disc displacement? *Dentomaxillofac Rad* 2000; 29: 159 – 162
14. Isberg A, Westesson P Steepness of articular eminence and movement of the condyle and disk in asymptomatic temporomandibular joints *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1998; 86: 152 – 157
15. Sato S, Kawamura H, Motegi K, Takahashi K Morphology of the mandibular fossa and the articular eminence in temporomandibular joints with anterior disk displacement *Int J Oral Maxillofac Surg* 1996; 25: 236 – 238
16. Galante G, Paesani D, Tallents R, Hatala M, Katzberg R, Murphy W. Angle of the articular eminence in patients with temporomandibular joint dysfunction and asymptomatic volunteers *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1995; 80: 242 – 249
17. Ren Y, Isberg A, Westesson P, Steepness of the articular eminence in the temporomandibular joint *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1995; 80: 258 – 266

18. Ichikawa W, Laskin D, Rosenberg H Ranscraneal radiographic and tomographic analysis of the lateral and midpoint inclined planes of the articular eminence Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1990; 70: 516 – 522
19. Flores R, “Morfología osea de la articulación temporomandibular en pacientes con enfermedad de Parkinson Rev Estomatol Herediana. 2014; 24 (4): 248 – 255
20. Menares D, Ramirez E, Rabi G, Guzman C, Ardila C. Relación entre la curva de Spee y la angulación de la cavidad glenoidal.
21. Okeson J. Oclusión y afectaciones temporomandibulares 5ta ed. Barcelona. Editorial Mosby. 2003
22. Ikai A, Sugisaki M, Sung K, Tanabe H. 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 1997; 112: 634 – 638
23. Atkinsons W, Bates R “The effects of the angle of the articular eminence on anterior disk displacement” Journal of Prosthetic Dentistry 1983; 49 (4): 554 – 556
24. Kumar R, Pallagatti S, Sheikh S, Mittal A, Gupta D, Gupta S “Correlation Between Clinical Findings of temporomandibular disorders and MRI Characteristics of disc displacement” The Open Dentistry Journal 2015; 9: 273 – 281
25. Mendoza L, Celestino E, Marco V “Resonancia magnética de la articulación temporomandibular” Radiología Actualidad 2008; 50: 377 – 386
26. Netter F “Atlas de Anatomía Humana” 4ta ed. Barcelona. Elsevier Masson. 2007
27. Isberg A “Disfunción de la Articulación Temporomandibular” 1ra ed. Suecia. Editorial Medica. Panamericana

28. Zabarovic D, Jerolimo V, Carek V, Vojodic D, Zabarovic K, Bukovic D “The effect of tooth loss on the TM – joint articular eminence inclination” *College of Anthropology* 2000; 1: 37 – 42
29. Reicheneder C, Gedrage T, Baumert U, Faltermeier A, Proff P “Variations in the inclination of the condylar path in children and adults” *The Angle Orthodontist* 2009; 79 (5): 958 – 963
30. Ichikawa J, Hara T, Tamatsu Y, Ide Y “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* 2007; 40: 3541 – 3547
31. Ruiz L, Michel A “Anatomia humana” 4ta ed. Buenos Aires. Editorial Medica Panamericana, 2005
32. Moore K, Dalley A “Anatomia con orientacion clinica” 4ta ed Buenos Aires. Editorial Medica Panamericana 2004
33. Rey L, Valencia R, Gurrola B, Casasa A “Morfologia tridimensional del condilo mandibular en pacientes asimetricos en el centro de estudios superiores de ortodoncia” *Revista Latinoamericana de Ortodoncia y odontopediatria* 2010; 1 – 16
34. Al – kos M, Nambiar P, John J “Assessment of Condyle and Glenoid fossa morphology using CBCT in South – East Asians” *Public Library of Science* 2015; 1 – 11
35. Rodriguez D. “Análisis de la angulación, diámetro y contorno del cóndilo mandibular en imágenes volumétricas” [Tesis]. Costa Rica. Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología; 2009
36. Valladars J, Cevidanes L, Rocha W, Almeida G, Batista J, Rino J “TMJ response to mandibular advancement surgery: an overview of risk factors” *Journal of Applied Oral Science* 2014; 22 (1): 2 – 14

37. Hegde S, Praveen B, Ram S “Morphological and radiological variations of Mandibular Condyles in Health and Diseases: A Systematic Review” *Dentistry* 2013; 3 (1): 1- 5
38. Higuchi K, Chiba M, Kondo T, Echigo S “The relationship between bone marrow edema and bone changes in the mandibular condyle: A longitudinal study with MR imaging” *Oral Science International* 2013; 10: 33- 39
39. Scarfe W, Farman A, Sukovic P, “Clinical Applications of Cone – Beam Computed Tomography in Dental Practice” *Journal Canadian Dental Association* 2006; 72 (19): 75 – 80
40. Tsiklakis K, Syriopoulos K, Stamatakis H “Radiographic examination of the temporomandibular joint using cone beam computed tomography” *Dentomaxillofacial Radiology* 2004; 33: 196 – 201
41. Isberg A “Disfuncion de la Articulacion Temporomanibular” 2ra ed. Sao Paulo. Artes Medicas latinonamerica. 2006
42. Briner A “Tomografia computarizada cone beam en articulacion temporomandibular (ATM)” *Revista Medica de la Clinica las Condes* 2014; 25 (5): 843 – 849
43. Alkhader M, Kuribayashi A, Ohbayashi N, Nakamura S, Kuribayashi T, “Usefulness of cone beam computed tomography in temporomandibular joints with soft tissue pathology” *Dentomaxillofacial Radiology* 2009; 36: 141 – 147
44. Carbo J “Anatomia dental y de la occlusion” 1ed. La habana. Editorial Ciencias Medicas. 2009

# ANEXOS

## ANEXO 1

| Titulo   | Formulación del problema  | Objetivos  | Hipótesis   | VARIABLES   | Definición operacional | Indicador                             | Instrumento de medición            | Tipo    | Escala de medición |
|--|---|--|---|---|------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|---------|--------------------|
| Relación de la inclinación de la eminencia articular en relación con las alteraciones morfológicas de los cóndilos temporomandibulares | ¿Existirá relación de la inclinación de la eminencia articular con las alteraciones morfológicas de los cóndilos temporomandibulares? | <b>General:</b><br>Determinar la relación de la inclinación de la eminencia articular con las alteraciones morfológicas de los cóndilos temporomandibulares<br><b>Específicos</b><br>Determinar la inclinación de la eminencia articular de la eminencia articular | ¿Existirá asociación de la inclinación de la eminencia articular con las alteraciones morfológicas de los cóndilos temporomandibulares?       | Inclinación de la eminencia articular             | Cualitativa            | 0 – 380                               | Transportador del software Romexis | Razón   | Grados             |
| Relación de la inclinación de la eminencia articular en relación con las alteraciones morfológicas de los cóndilos temporomandibulares | ¿Existirá relación de la inclinación de la eminencia articular con las alteraciones morfológicas de los cóndilos temporomandibulares? | Determinar la inclinación de la eminencia articular de la eminencia articular  | Alteración morfológicas de la eminencia articular   | Alteración morfológicas de la eminencia articular | Cualitativa            | Normal, Caja, Sigmoidea y Deformado   | Ventana de exploración             | Ordinal | -----              |
| Relación de la inclinación de la eminencia articular en relación con las alteraciones morfológicas de los cóndilos temporomandibulares | ¿Existirá relación de la inclinación de la eminencia articular con las alteraciones morfológicas de los cóndilos temporomandibulares? | Determinar la inclinación de la eminencia articular de la eminencia articular  | Alteración morfológicas de la eminencia articular   | Alteraciones morfológicas del cóndilo mandibular  | Cualitativa            | Normal, Aplanado, Osteofito y Erosion | Ventana de exploración             | Ordinal | -----              |
| Relación de la inclinación de la eminencia articular en relación con las alteraciones morfológicas de los cóndilos temporomandibulares | ¿Existirá relación de la inclinación de la eminencia articular con las alteraciones morfológicas de los cóndilos temporomandibulares? | Determinar la existencia de diferencias significativas entre la inclinación de la eminencia con las alteraciones morfológicas de la eminencia  | Determinar la existencia de diferencias significativas entre la inclinación de la eminencia con las alteraciones morfológicas de la eminencia |   |                        |                                       |                                    |         |                    |
| Relación de la inclinación de la eminencia articular en relación con las alteraciones morfológicas de los cóndilos temporomandibulares | ¿Existirá relación de la inclinación de la eminencia articular con las alteraciones morfológicas de los cóndilos temporomandibulares? | Determinar la existencia de diferencias significativas entre la inclinación de la eminencia con las alteraciones morfológicas de la eminencia  | Determinar la existencia de diferencias significativas entre la inclinación de la eminencia con las alteraciones morfológicas de la eminencia |   |                        |                                       |                                    |         |                    |

## ANEXO 2



### ANEXO 3



## ANEXO 4

| ANGULACION | MORFOLOGIA CONDILAR | MORFOLOGIA DE LA EMINENCIA |
|------------|---------------------|----------------------------|
|            | Normal              | Caja                       |
|            | Aplanamiento        | Sigmoidea                  |
|            | Osteofito           | Aplanada                   |
|            | Erosion             | Deformada                  |

ANEXO 5

