



UNIVERSIDAD ANDRES BELLO

Facultad de Odontología

**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**

Tesis de pregrado para optar al título de Cirujano Dentista

Autores:

Patricio Nicolás Canales Toledo, José Luis Cofré Barrera

Profesor guía: William Alfredo Collio Machuca

Santiago de Chile, 2017

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a mi tutor y guía Dr. William Collio, por confiar en nosotros, acompañarnos y orientarnos en esta etapa de nuestra enseñanza con sus conocimientos y compromiso. También agradecer a las doctoras Marjorie Gold y Monserrat Casals por el apoyo y compromiso con nuestro trabajo. Agradecimiento especial al Dr. Andres Briner por compartir sus conocimientos con nosotros y haber brindado una ayuda fundamental para el desarrollo de este trabajo. Y a Jose Luis, mi compañero y amigo, por compartir este proceso conmigo.

Dedicar y agradecer en especial a mis padres; Patricio, Rosi, Magui, mi familia y Princesa, quienes sin su ayuda y su apoyo esto no hubiera sido posible.

Patricio Canales Toledo

Agradezco a nuestro profesor guía el Dr. William Collio por su compromiso, dedicación y entrega en nuestro proceso de tesis. A las doctoras Marjorie Gold y Monserrat Casals por el todo el apoyo brindado a nuestro estudio. Al Dr. Andres Briner por abrirnos las puertas de su espacio de trabajo. A mi amigo Patricio Canales por compartir juntos este proceso de tesis, internado y varios años de estudio.

Esta tesis está dedicada a mi familia que me ha apoyado en todos los momentos de mi carrera.

José Luis Cofré Barrera

INDICE

1. INTRODUCCION.....	Pág. 4
2. MARCO TEORICO.....	Pág. 6
2.1 ATM.....	Pág. 6
2.2 Diagnostico Imagenológico.....	Pág. 9
2.2.1 Tomografía computarizada (TC).....	Pág.10
2.2.2 Tecnología cone beam (CBCT).....	Pág.10
2.3 Trastornos Temporomandibulares.....	Pág. 12
2.3.1 Osteoartritis.....	Pág.12
2.3.1.1 Fisiopatología OA.....	Pág.16
3. MATERIALES Y METODOS.....	Pág.19
4. RESULTADOS.....	Pág. 21
5. DISCUSION.....	Pág. 28
6. CONCLUSIONES.....	Pág. 30
7. REFERENCIAS.....	Pág. 31
8. ANEXOS.....	Pág.32

1. INTRODUCCION

La articulación temporomandibular (ATM) es la articulación que relaciona la mandíbula con el cráneo. Permite movimientos de bisagra y deslizamiento, por lo cual se clasifica como articulación gínglimoartrodial. (4, 5) Está formada por el cóndilo mandibular, la fosa glenoidea y la eminencia articular del hueso temporal. El disco articular, formado por tejido conectivo fibroso, se encuentra interpuesto entre la cabeza del cóndilo y el hueso temporal. (4) Los ligamentos que restringen los movimientos del disco y de los componentes óseos son los colaterales, el ligamento capsular, el ligamento temporomandibular, el esfenomandibular y el estilomandibular.

Para examinar la ATM existen distintos exámenes imagenológicos, los cuales utilizaremos dependiendo de las estructuras que nos interesa evaluar. Las más utilizadas son la radiografía panorámica, la tomografía computarizada (TAC), la resonancia magnética (RNM) y el cone beam (CBCT). La RNM es de gran utilidad en el diagnóstico de patologías discales y tejidos blandos, no así para evaluar el componente óseo. El CBCT presenta ventajas en relación a su uso, accesibilidad, bajo costo relativo, buena definición de imagen ósea y baja dosis de radiación, por eso hemos decidido utilizarla como la herramienta base de nuestra investigación. (1)

Los trastornos temporomandibulares (TTM) son un grupo de condiciones que involucran a la articulación temporomandibular (ATM) y a las diferentes estructuras anatómicas asociadas, tanto intrarticulares y periarticulares. Estos trastornos son considerados como la causa principal de dolor en la región facial de origen no dentario. Dentro de los signos y síntomas de TTM se encuentra dolor de músculos masticatorios, dolor difuso de otras estructuras cráneo faciales, cefaleas atribuidas a TTM, alteración de la función mandibular, restricción de movimientos, cambios degenerativos óseos observables a través de imagenología. Estos últimos, pueden ser observados en patologías como la artrosis y osteoartritis de ATM.

LA osteoartritis (OA) es una condición degenerativa de la articulación, caracterizada por el dolor, deterioro y desgaste del cartílago articular seguido de una remodelación completa o parcial de hueso subcondral. (1). Estos cambios morfológicos degenerativos presentes en la osteoartritis y producidos en la ATM, que pueden ser observados en una imagen radiográfica (CBCT o TAC), son útiles para confirmar el diagnóstico. Es posible encontrar diferentes signos imagenológicos en las superficies articulares, como son las superficies articulares planas, esclerosis subcortical, osteofitos, etc. (2)

Los cambios morfológicos de ATM podrían estar asociados a sexo o a diferentes

grupos etarios. Alexiou K, Stamatakis H y Tsiklakis K evaluaron 71 pacientes (142 ATMs) comprendidos entre los 20 y 75 años, 84,5% mujeres y 15,5% hombres. Este estudio demostró que la progresión y severidad de los cambios óseos en el cóndilo y cavidad glenoidea se incrementan con la edad. Los grupos de edad avanzada presentaron cambios óseos degenerativos progresivos más frecuentes y graves en la ATM que los grupos más jóvenes. La mayor cantidad de lesiones degenerativas se presentaron en pacientes mujeres entre 47-56 años de edad y 48 años como promedio.(3)

Pregunta de investigación

¿Existen diferentes morfologías en ATMs según edad y sexo en pacientes entre 8 y 83 años de edad, descritos mediante imagenología Cone Beam?

Hipótesis de trabajo

En los rangos etarios de 47-56 años existen mayores signos de cambios morfológicos de tipo degenerativos de la ATM. (3)

Existe mayor frecuencia de cambios morfológicos óseos en ATMs de mujeres con un promedio de 48 años. (3)

Objetivo general

Evaluar y asociar diferentes morfologías de ATMs a edad y sexo por medio de imagenología Cone Beam.

Objetivos específicos

Evaluar las diferentes morfologías de ATMs asociadas a edad y sexo de los pacientes de la muestra y confirmar la existencia de mayor cantidad de cambios morfológicos degenerativos en mujeres de edad promedio 48 años observados en CBCT.

Determinar y clasificar diferentes morfologías condileas.

Evaluar la prevalencia de cambios morfológicos de ATM en pacientes jóvenes con la finalidad de reconocer patrones radiográficos que permitan diagnosticar a tiempo una lesión degenerativa.

Evaluar la prevalencia de cambios morfológicos de ATM en mujeres versus hombres.

2. MARCO TEÓRICO

2.1_ ATM

El área en la que la mandíbula se articula con el hueso temporal del cráneo se denomina articulación temporomandibular (ATM). Debe su nombre a los huesos que la conforman. Es una de las articulaciones más complejas del organismo debido a su alto grado de especialización y precisión anatómica. Permite el movimiento de bisagra en un plano y puede considerarse, por tanto, una articulación gínglimoide. Sin embargo, al mismo tiempo, también permite movimientos de deslizamiento, lo cual la clasifica como una articulación artrodial. Técnicamente se la ha considerado una articulación gínglimoartrodial, sinovial y bicondilea. (4, 5)

COMPONENTES

Los principales componentes de la ATM son: el cóndilo mandibular y la fosa glenoidea, el disco articular, los ligamentos y la capsula. A continuación, se describen detalladamente.

- **FOSA MANDIBULAR [Glenoidea]**

La fosa mandibular [glenoidea] es la concavidad dentro del hueso temporal que se relaciona funcionalmente con el cóndilo mandibular. Puede dividirse en diversas zonas funcionales. La parte anterior corresponde a la eminencia articular de la porción escamosa del hueso temporal. La eminencia articular es el hueso denso orientado transversalmente que corre de manera oblicua desde la raíz posterior del arco cigomático hasta la zona medial de la fosa. La eminencia es levemente cóncava en sentido mediolateral y fuertemente convexa en sentido anteroposterior. La inclinación de la eminencia varía con la edad y función. Al nacimiento no existe eminencia articular. A los 2 años alcanza el 32% de su tamaño final. A los 7 años alcanza el 65%. A los 10 años un 90% del tamaño final. La inclinación promedio de la eminencia en individuos sanos es de 60 grados. (5)

Por detrás de la fosa mandibular se encuentra la cisura escamotimpánica que se extiende en sentido mediolateral. (4)

El techo posterior de la fosa mandibular es muy delgado ya que no está diseñado para soportar fuerzas intensas. Por el contrario, la eminencia articular está formada por hueso denso y grueso. (4)

- **CONDILO MANDIBULAR**

El cóndilo mandibular es el componente articular de la mandíbula en su vertiente anterosuperior. Los cóndilos humanos varían en forma y tamaño. El cóndilo adulto generalmente es de forma elíptica. Su dimensión mediolateral es de unos 15 a 20 mm, casi el doble del ancho anteroposterior. El ancho condilar promedio mediolateral es mayor en los hombres (21,8mm) que en las mujeres (18,7mm). En cambio, el ancho anteroposterior en la región central es casi igual en hombres y mujeres (10,1mm y 9,8mm respectivamente). La superficie articular del cóndilo es convexa, tanto desde una vista sagital como frontal. (5)

Visto desde la parte anterior, tiene una proyección medial y una lateral que se denominan polos. El polo medial es, en general más prominente que el lateral. El polo condilar lateral se extiende algo más allá de la superficie más externa de la rama mandibular. Un área rugosa justo por debajo del polo lateral representa la adherencia del disco articular. En el polo condilar medial, un área rugosa similar representa la adherencia medial del disco. (4, 5)

- **LIGAMENTOS**

Al igual que en cualquier otro sistema articular, los ligamentos desempeñan un papel importante en la protección de las estructuras. Los ligamentos están compuestos por fibras de tejido conjuntivo colágeno de longitudes concretas y no son distensibles. No obstante, el ligamento puede estirarse si se aplica una fuerza de extensión sobre él, ya sea bruscamente o a lo largo de un período de tiempo prolongado. Cuando un ligamento se distiende, se altera su capacidad funcional y, por tanto, la función articular. Los ligamentos no intervienen activamente en la función de la articulación, sino que constituyen dispositivos de limitación pasiva para restringir el movimiento articular. La ATM tiene tres ligamentos funcionales de soporte: 1) los ligamentos colaterales, 2) el ligamento capsular y 3) el ligamento temporomandibular (LTM). Existen, además, dos ligamentos accesorios: 4) el esfenomandibular y 5) el estilomandibular. (4)

- **DISCO ARTICULAR**

El disco articular es una lámina ovalada de tejido conectivo fibroso que divide la ATM en un compartimiento superior y uno inferior. Deriva de un bloque mesenquimal de tejido embrionario, que también da origen a la capsula de la ATM y al musculo pterigoideo lateral. El disco mantiene la conexión con el musculo pterigoideo lateral haz superior en el sentido anteromedial de la ATM. Sus bordes externos están conectados con la capsula articular. (5)

El disco tiene un borde anterior y uno posterior. La zona intermedia es más

delgada en su centro, dándole al disco una apariencia bicóncava en una vista sagital. El borde posterior es más grueso que el borde anterior. Los bordes anterior y posterior son más largos en un sentido mesiolateral que en el sentido anteroposterior. (1) La morfología del disco está diseñada para compensar las incongruencias de forma entre los componentes temporal y mandibular de la ATM, tanto en reposo como en funcionamiento. (5)

- **LIQUIDO SINOVIAL**

Las superficies internas de las cavidades están rodeadas por tejido sinovial. Este revestimiento, junto con una franja sinovial especializada situada en el borde anterior de los tejidos retrodiscales, produce el líquido sinovial, que llena ambas cavidades articulares. Este líquido tiene dos finalidades. Puesto que las superficies de la articulación son avasculares, el líquido sinovial actúa como medio para el aporte de las necesidades metabólicas de estos tejidos. Existe un intercambio libre y rápido entre los vasos de la cápsula, el líquido sinovial y los tejidos articulares. El líquido sinovial también sirve como lubricante entre las superficies articulares durante su función. (4)

DESARROLLO MANDIBULAR

La mandíbula es una estructura derivada del primer arco faríngeo, a partir del cual se forman los procesos mandibulares que se fusionan durante el periodo embrionario. Posee un mecanismo de osificación mixto (membranoso y endocondral). (6)

Paralelo al desarrollo y fusión de los procesos mandibulares, se produce desde el condrocáneo (al igual que lo observado con el mesoetmoide cartilaginoso), una prolongación bilateral denominada cartílago de Meckel. Estas prolongaciones cartilaginosas se invaginan al interior de los procesos mandibulares y preconfiguran el arco mandibular, sin llegar a fusionarse en la línea media.

Hacia la sexta semana IU, comenzarán a aparecer en la mesénquima circundante al cartílago, sitios de osificación directa. (6)

El cartílago de Meckel actúa de esta forma como guía de la osificación membranosa. Alrededor del sexto mes Intrauterino, su función finaliza y:

- La zona posterior se osifica dando origen a martillo y al yunque del oído medio,
- Las zonas laterales que quedan ubicadas al costado de la mandíbula se reabsorben progresivamente por apoptosis,
- La zona anterior quedará incluida en la sínfisis mandibular. (7)

El condrocáneo y sus sincondrosis constituyen centros de crecimiento. Las prolongaciones que emite (mesoetmoide y cartílago de Meckel), si bien poseen

una actividad mitótica importante y están bajo control genético y hormonal, son considerados esencialmente tutores activos que sostienen, guían y desplazan a los huesos membranosos del complejo nasomaxilar y la mandíbula al comienzo de su formación. (6, 8)

A mediados del periodo fetal, aparecen el mesénquima de la futura mandíbula otros centros cartilagosos, independientes del cartílago de Meckel. Se denominan cartílagos secundarios y son:

- Cartílago coronoideo: en la zona de inserción del músculo temporal, desaparece poco antes del nacimiento,
- Cartílago sinfisario: zona de inserción de músculos digástricos y genianos, desaparece al primer año de vida postnatal,
- Cartílago condilar: zona de inserción del músculo pterigoideo lateral, es el principal responsable del crecimiento mandibular durante el periodo fetal e inicios del periodo infantil (1-2 años). (7, 8)

Con el paso de los años, la función de crecimiento va disminuyendo progresivamente para ser reemplazada por una función articular, alrededor de los 20 años.

Durante el periodo postnatal, el crecimiento mandibular se produce gracias a:

- Crecimiento cartilaginoso:
 - Sínfisis mandibular: hasta el año de vida,
 - Cartílago del cóndilo: gran actividad mitótica al nacimiento, que disminuye progresivamente hasta alrededor de los 20 años, bajo la influencia de requerimientos genéticos y ambientales. (7, 8)

Crecimiento periostal/endostal: bajo la influencia de los tejidos blandos circundantes, se produce un aumento de tamaño y un cambio importante en la morfología mandibular. (7, 8)

2.2._ DIAGNOSTICO IMAGENOLÓGICO

Los métodos de diagnóstico imagenológicos permiten evaluar la integridad de la ATM, sus componentes y sus relaciones funcionales. Confirman la extensión o progresión de patologías existentes, evalúan y documentan los efectos de un tratamiento. Las imágenes son esenciales para la evaluación en caso de trauma, limitaciones en la apertura bucal, enfermedades sistémicas articulares. (1, 9)

Durante años se ha utilizado la imagenología 2D para evaluar cambios en los tejidos blandos faciales, esqueleto y dentición. Sin embargo, las radiografías en 2D tienen muchas limitaciones como la superposición de estructuras, distorsión y magnificación de los tejidos. Ejemplo de esto es la radiografía panorámica que

permite evaluar solo uno de los polos articulares. La contribución de la imagen en tres dimensiones (3D) como la tomografía computarizada cone beam (CBCT) al campo de la odontología es significativo, especialmente para el diagnóstico, plan de tratamiento de estructuras craneofaciales y evaluación de tejidos duros de la ATM. El CBCT superó las limitaciones de la radiografía en 2D y permite la reconstrucción de estructuras en 3 dimensiones. (10)

La tomografía computarizada (TC), el CBCT y la resonancia magnética (RNM) son técnicas imagenológicas 3D muy utilizadas en diagnóstico odontológico. La RNM es el mejor método para diagnosticar procesos intra-articulares, entrega alta definición de tejidos blandos siendo actualmente el gold standard para el diagnóstico de patologías discales. La Tomografía Computarizada (TC) es el mejor modo para la evaluación de tejido óseo. El CBCT ha mostrado tener un detalle de tejidos duros comparable con la TC, con la ventaja de disminuir la dosis de radiación para el paciente. Las desventajas de CBCT son principalmente el aumento de ruido en la imagen y artefactos por movimiento, así como la falta de definición de tejidos blandos. (1, 10)

2.2.1_ TOMOGRAFIA COMPUTARIZADA (TC)

La tomografía computarizada se puede dividir en 2 categorías basadas en la geometría de emisión de los rayos x: Haz de abanico y haz de cono.

El escáner de haz de abanico posee una fuente de rayos x y un panel detector montados en una estructura giratoria. El haz de rayos x en forma de abanico atraviesa a través del paciente y son captados por el panel detector, obteniéndose así los datos. El paciente es fotografiado corte por corte en el plano axial, y la interpretación de las imágenes se logra apilando los cortes para obtener múltiples representaciones 2D. Actualmente se utiliza un sistema de detectores múltiples que realiza hasta 64 cortes simultáneamente reduciendo considerablemente el tiempo de exploración. (11)

2.2.2_ TECNOLOGIA CONE BEAM (CBCT)

EL CBCT utiliza un haz de rayos X en forma de cono (voltaje de tubo 60-120 kV) y un panel detector plano o intensificador de imagen. La especificación técnica de los equipos CBCT varía entre fabricantes y modelos, pero el método básico de producción de imágenes es común a todos. Se reconstruye un conjunto de datos volumétricos de 150 a más de 600 imágenes de proyección ("base"). Se realiza un

único escaneo en 360° con la fuente de rayos X y su panel detector moviéndose sincronizadamente alrededor de la cabeza del paciente, el que se encuentra estabilizado con un soporte de cabeza. El paciente puede estar en posición supina, sentado o de pie dependiendo del modelo de equipo. Los datos obtenidos de la proyección de imágenes son procesados con un software que incorpora sofisticados algoritmos generando un conjunto de datos volumétricos 3D, que permite hacer una reconstrucción en los 3 planos ortogonales (axial, sagital y coronal).(11, 12)

- **VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL CONE BEAM**

EL CBCT es un examen imagenológico muy adecuado para evaluar la zona craneofacial. Proporciona imágenes claras de estructuras muy contrastadas y es extremadamente útil para evaluar hueso. Aunque existen limitaciones en su uso para evaluar tejidos blandos, los esfuerzos se dirigen hacia el desarrollo de softwares con algoritmos que permitan disminuir el ruido y aumentar su contraste.

Reduce el tamaño del área irradiada por la colimación del haz primario de rayos X hacia el área de interés minimizando la dosis de irradiación. Se puede ajustar para escanear pequeñas regiones para diagnósticos específicos o el área craneofacial completa si es necesario.

La imagen tridimensional final está formada por pequeños cubos llamados voxels, cada uno representando un grado específico de absorción de rayos X. El tamaño de estos voxels determina la resolución de la imagen. En la TC convencional los voxels son cubos anisotrópicos rectangulares. (8) Todos los equipos CBCT proporcionan resoluciones voxels isotrópicas iguales en las 3 dimensiones. Esto produce una resolución submilimétrica con voxels de hasta 0,08mm (3D Accuitomo 170).

Debido a que el CBCT adquiere todas las imágenes de base en una sola rotación, el tiempo de escaneado es rápido (10-70 segundos) y comparable con los TC médicos. Esta rapidez contribuye a disminuir los artefactos por movimiento del paciente.

La dosis efectiva de radiación (rango promedio 36,9-50,3 microsievert [μSv]) se reduce significativamente en un 98% en comparación con los TC convencionales (rango promedio para la mandíbula 1,320-3,324 μSv , rango promedio para el maxilar 1.031-1.420 μSv). Esto reduce la dosis efectiva del paciente a aproximadamente la de una radiografía periapical total (13-100 μSv) o 4-15 veces la de una radiografía panorámica (2,9-11 μSv). (11)

Las desventajas del CBCT son; incremento del ruido en la imagen (en relación a la RNM), mayor distorsión en la imagen por movimientos del paciente al realizar el

examen, y principalmente la falta de definición de los tejidos blandos. (1)

2.3_ TRASTORNOS TEMPOROMANDIBULARES (TTM)

Los TTM son aquel estado Fisiopatológico de perturbación funcional o disfunción musculoesquelética que afecta al sistema estomatognático, que comprende un término clínico colectivo representado por un conjunto de signos y síntomas, que involucran a los músculos mandibulares o masticatorios, las articulaciones temporomandibulares y estructuras asociadas. (9)

Los TTM constituyen un importante problema de salud pública que afecta aproximadamente entre un 5% y 12% de la población. Son el segundo trastorno musculoesquelético más frecuente (después del dolor lumbar crónico). El dolor asociado a TTM puede afectar las actividades diarias de las personas, el funcionamiento psicosocial y la calidad de vida. (15)

Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (DC/TMD) clasifica a los TTM en 4 grupos: Trastornos articulares temporomandibulares, Trastornos de músculos masticatorios, Dolores de cabeza y Estructuras asociadas. (15)

Los síntomas asociados a TTMs se manifiestan de manera difusa e imprecisa como mialgia masticatoria, artralgia, cefaleas, otalgia, dolores de cuello, entre otros. (9)

La etiología de los TTM no está totalmente comprendida y está relacionada a la presencia de factores de riesgo como trauma, hábitos parafuncionales, condición postural, microtrauma oclusal, predisposición sistémica, trastornos del sueño, y alteraciones psicosociales perjudicial.(1, 9)

2.3.1_ OSTEOARTRITIS

El trastorno articular más común que puede ocurrir en cualquier articulación, incluida la ATM, es la osteoartritis (OA). Es una condición inflamatoria que involucra todos los componentes de la articulación. (2)

La DC/TMD la clasifica como Trastorno articular Temporomandibular/Enfermedad articular/Enfermedad articular degenerativa/Osteoartritis. La describe como un trastorno degenerativo que involucra la articulación y se caracteriza por deterioro del tejido articular, cambios óseos en el cóndilo mandibular y/o eminencia articular. (15)

Para la detección de Enfermedad Articular Degenerativa la historia clínica debe ser positiva para al menos uno de los siguientes: 1) Cualquier ruido en ATM durante movimientos o función mandibular. 2) Reporte del paciente de ruido

articular durante el examen. Durante el examen debe ser positivo para lo siguiente: 1) Detección de crépito durante algunos de los siguientes: apertura, cierre, lateralidad derecha o izquierda, protrusión.

Para confirmar el diagnóstico de OA se requiere el examen imagenológico. Sin imágenes la sensibilidad es 0.55 y especificidad 0.61. El CBCT confirma el diagnóstico de OA cuando están presentes algunos de los siguientes signos radiográficos: quiste subcondral, erosión, esclerosis generalizada, u osteofito. (15) Cabe considerar que el aplanamiento condilar y la esclerosis cortical son hallazgos no determinantes de una enfermedad articular degenerativa. Ya que pueden representar una variación normal, envejecimiento, remodelación adaptativa y precursores de enfermedades degenerativas aun no establecida. (15)

Existen criterios bien definidos de imagen para OA; osteofito, esclerosis subcortical, quiste subcortical, erosión superficial, superficie articular plana, esclerosis generalizada. (16)

VARIABLES PRESENTES EN EL CONDILO MANDIBULAR

- **Osteofito:** hipertrofia marginal con bordes escleróticos y formaciones angulares exófiticas de tejido óseo surgiendo de la superficie. Presente en etapas tardías de los cambios degenerativos cuando el cuerpo está adaptándose o reparando la articulación. El osteofito se forma para estabilizar y ampliar la superficie condilar en un intento de soportar mejor las cargas. (2, 13) Un osteofito, aunque sea pequeño es un indicador de progresión de OA. Indican degradación del cartílago y se asocian con dolor de la articulación. La mayoría se localizan en la superficie anterior del cóndilo mandibular. (16)



Figura 1. Cortes coronal y sagital de ATM, donde se observa la presencia de un osteofito anterior del cóndilo mandibular.

Briner,A.(2014).Tomografía computada cone beam en articulación tèmpero mandibular (ATM). [Imagen CBCT]. Recuperado de <http://www.elsevier.es/pt-revista-revista-medica-clinica-las-condes-202-articulo-tomografia-computada-cone-beam-articulacion-S0716864014701154>

- **Quiste subcondral:** Cavidad bajo la superficie articular que representa un patrón medular óseo diferente. (2) Se observa en articulaciones con erosión avanzada y es característico de OA. El termino quiste subcondral es inapropiado ya que no es un quiste verdadero, sino un área de degeneración ósea. (16)

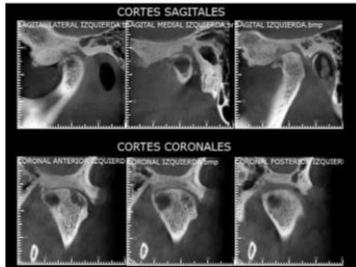


Figura 2. Cortes coronales y sagitales de ATM del lado izquierdo, en los cuales se observa un quiste subcondral en el polo medial del cóndilo mandibular.

Briner,A.(2014).Tomografía computada cone beam en articulación témporo mandibular (ATM). [Imagen CBCT]. Recuperado de <http://www.elsevier.es/pt-revista-revista-medica-clinica-las-condes-202-articulo-tomografia-computada-cone-beam-articulacion-S0716864014701154>

- **Esclerosis generalizada:** Hueso trabecular sin una orientación clara y sin una delimitación entre el hueso cortical y trabecular que se extiende a lo largo de la cabeza del cóndilo. (1, 2). Es considerado un signo de OA ya que está asociado a degradación del cartílago (16)

VARIABLES PRESENTES EN EL CONDILO MANDIBULAR Y CAVIDAD GLENOIDEA

- **Esclerosis subcortical:** aumento del espesor del hueso cortical en áreas sometidas a cargas. (2)
- **Erosión superficial:** Área localizada del cóndilo con pérdida de densidad ósea y continuidad del hueso cortical superficial. Presente en etapas tempranas de cambios degenerativos, indica inestabilidad en la ATM y alteraciones en las superficies articulares, posiblemente llevando a cambios en la oclusión. (2, 13) Se considera una característica importante de OA.



Figura 3. Cortes coronal y sagital de ATM, en los cuales se observa erosión de la cortical ósea del cóndilo mandibular, con compromiso del tejido óseo esponjoso subyacente.

- **Superficie articular plana:** La pérdida del contorno redondeado superficial. (2) El aplanamiento de la superficie articular del cóndilo, la fosa y la eminencia sin la evidencia de la formación de osteofitos no es un indicador fiable de OA. Se considera un signo de remodelación ósea y no hay evidencia de que esto progrese hacia una OA.



Figura 4. Cortes coronal y sagital de ATM, donde se observa aplanamiento acentuado de las superficies articulares del cóndilo mandibular y la eminencia articular.

Briner,A.(2014).Tomografía computada cone beam en articulación témporo mandibular (ATM). [Imagen CBCT]. Recuperado de <http://www.elsevier.es/pt-revista-revista-medica-clinica-las-condes-202-articulo-tomografia-computada-cone-beam-articulacion-S0716864014701154>

- **Superficie irregular:** Se define como la pérdida de la forma normal de la cortical que no es atribuible a aplanamiento, cambios erosivos, osteofitos, híper o hipoplasia.

2.3.1.1_ FISIOPATOLOGIA OA

- **Inflamación**

La OA se considera una condición inflamatoria leve en comparación a la artritis

reumatoide. Sin embargo la inflamación tiene gran importancia en su progresión. La Interleuquina (IL)-12 y varias otras citoquinas pro inflamatorias, incluyendo IL-1B, IL-6 y el factor de necrosis tumoral (TNF)-a, se incrementan en el líquido sinovial en pacientes con OA. La proteína quimiotáctica monocítica (MCP)-1 también esta elevada en los tejidos y fluidos sinoviales inflamados, reclutando células mononucleares. La expresión de IL-1B y TNF-a aumenta la inflamación crónica de la ATM deteriorando su capacidad adaptativa. (14)

- **Estrés mecánico excesivo**

La superficie articular está cubierta por fibrocartilago y hueso subcondral subyacente. Esta es sensible al estrés y está sujeta a un remodelado óseo constante. El estrés mecánico excesivo es uno de los factores que induce la degradación del cartilago en la ATM. Estudios recientes se han centrado en la vía molecular de degradación del cartilago articular. El efecto de la tensión mecánica sobre los condrocitos condilares mandibulares se ha evaluado in vitro e in vivo. El estrés mecánico excesivo induce la activación del sistema activador del plasminógeno (PA), que puede conducir a la proteólisis de los componentes de la matriz extracelular. Desordenes oclusales a largo plazo también pueden resultar en una pérdida ósea subcondral y una mayor activación de los osteoclastos, formando posteriormente un nuevo hueso con menor densidad mineral y malas propiedades mecánicas. La muerte celular inducida por el estrés endoplásmico tiene un papel importante en el adelgazamiento del cartilago mandibular inducido por estrés mecánico y es un mecanismo de apoptosis condrocítica inducida por fuerza mecánica. (14)

- **Remodelación anormal del hueso subcondral**

El diagnóstico clínico de OA se basa principalmente en las características radiográficas del hueso subcondral. Estudios recientes sugieren que el aumento del recambio de hueso subcondral desempeña un papel en la iniciación o progresión de la OA.

Los condrocitos dentro del cartilago degradado pueden regular la osteoclastogénesis aumentando la relación del activador del receptor del ligando del factor nuclear (NF) - κ B (RANKL) y la osteoprotegerina (OPG), provocando pérdida de hueso subcondral.

La regulación positiva de los genes implicados en la actividad de los osteoclastos y un aumento de la relación RANKL / OPG en el hueso subcondral contribuyen al aumento de la remodelación ósea subcondral.

El TGF- β 1 tiene un papel iniciador en la disminución de la densidad mineral ósea y

aumento de la remodelación ósea subcondral en OA. La remodelación del hueso condilar subcondral mandibular se observa con frecuencia en las primeras etapas de la OA. (14)

- **Apoptosis de condrocitos**

La muerte de condrocitos causada por apoptosis o necrosis es una característica principal en la degradación del cartílago osteoartrítico. La apoptosis de los condrocitos es la característica principal de la fase temprana de la degradación del cartílago y las citoquinas liberadas por los condrocitos del cartílago apoptótico contribuyen a la destrucción del hueso subcondral.

La maloclusión genera apoptosis de los condrocitos en etapas tempranas.

La deficiencia de 1,25-hidroxivitamina D (1,25 (OH) 2 D) provoca degradación erosiva del cartílago de la ATM por inducción de daño en el ADN, senescencia celular y producción de citoquinas pro inflamatorias asociadas con la senescencia.

El estrés oxidativo inducido por H₂O₂ puede elevar la concentración de oxígeno reactivo intracelular, causando apoptosis y deterioro funcional de condrocitos. (14)

- **Catabolismo enzimático**

La regulación positiva de las enzimas catabólicas en la matriz del cartílago, como las MMP, la desintegrina y metaloproteinasa con motivos de trombospondina (ADAMTS), están implicadas en la patología OA. La expresión de ADAMTS-5 tiene regulación positiva en el cartílago condilar en la primera etapa de la OA. (14)

- **Estrógenos**

La OA tiene una preponderancia en la población femenina. Se produce principalmente después de la pubertad (8 a 15 años) y de los años reproductivos (45 a 55 años), lo que sugiere un posible efecto de las hormonas femeninas en el proceso de la enfermedad. (17,18)

El estrógeno inhibe la proliferación de condrocitos condilares mandibulares a través de un mecanismo dependiente del receptor de estrógenos (ER) $-\beta$. El estrógeno agrava la degradación del cartílago y la destrucción del hueso subcondral mediante la regulación positiva de los genes proapoptóticos relacionados con Fas y caspasa 3. Estos hallazgos sugieren que el estrógeno desempeña un papel en el dimorfismo sexual de la OA. Por el contrario, el estrógeno posee un efecto protector sobre el condrocito de la ATM a través de la inhibición de la expresión del óxido nítrico. Por lo tanto, el papel del estrógeno en

la patogénesis OA todavía no es concluyente.

Por otra parte, los efectos de otras hormonas femeninas, incluyendo progesterona y relaxina, en la progresión de la degradación del cartílago en la ATM se debe evaluar aún más.(14)

3. MATERIALES Y METODOS

El registro de pacientes fue realizado durante 2 años, entre 2013 Y 2014, en el centro Radiológico IMAX sede Apoquindo, ubicada en la comuna de Las Condes, en Santiago de Chile. Pacientes que comprenden edades desde los 8 hasta los 83 años. La muestra corresponde al universo total de pacientes 245 entre los cuales 195 son mujeres y 50 son hombres.

Todos fueron examinados mediante Tomografía Computarizada Cone Beam, las cuales en su totalidad fueron tomadas por un equipo Accuitomo 170, el cual tiene FOV (Campo de visión) variable desde 4X4 cm. hasta 170 X 120 cm. tamaño de voxel 0.08 mm por lado. En la toma radiografica el paciente está sentado, con fijaciones en la cabeza y el mentón durante la exposición radiográfica.

El criterio de inclusión fue imágenes sin doble contorno y que hayan sido registradas en los años 2013 o 2014. El criterio de exclusión fue radiografías sin datos de los pacientes.

Las variables de estudio son sexo, edad, morfología de ATM. Para la descripción de la morfología de ATM se utilizó como base el criterio planteado en el documento de Ahmad y cols. (16) donde se describe detalladamente el componente óseo condilar y maxilar. Se describen detalladamente los osteofitos, quiste subcondral, esclerosis generalizada, esclerosis subcortical, erosión superficial, superficie articular plana, y superficie irregular. Estas variables morfológicas fueron separadas según el componente óseo observado; Cóndilo Mandibular, Eminencia Articular y Fosa Glenoidea.

La recolección de la información fue realizada por un único observador, profesional Radiólogo Maxilofacial del centro radiológico IMAX sede Apoquindo, que generó una base de datos anónima en formato Excel (Microsoft Excel ®). Esto se hizo mediante la recopilación de los informes radiográficos de CBCT obtenidos durante los 2 años mencionados. Los datos obtenidos fueron ingresados a la planilla Excel registrando edad, género y si presentaba una, o más variaciones de la morfología de los componentes óseos de la ATM. Finalmente se evaluó un acuerdo intraobservador, haciendo que el radiólogo diagnosticara nuevamente 15 exámenes de ATM escogidos aleatoriamente.

La muestra se agrupó en 4 rangos de edad con una amplitud de 18 años.

Edad	mujeres	hombres	n
8-26 años	72	20	92
27-45 años	60	27	87
46-64 años	43	3	46
65-83 años	20	0	20
TOTAL	195,00	50,00	245

Tabla 1. Rangos de edad.

PLAN DE ANALISIS DE DATOS

Los datos recolectados se ingresaron a una base de datos Excel (Microsoft Excel ®). Luego se realizó el análisis de la muestra a través del programa Calculadora de tamaño muestral GRANMO®. En el análisis estadístico se realizaron pruebas de Chi-cuadrado para sexo/edad y las diferentes morfologías de ATMs mediante el programa SPSS ®.

4. RESULTADOS

	condilo derecho		condilo izquierdo		cavidad derecha		cavidad izquierda	
	N°	porcentaje	N°	porcentaje	N°	porcentaje	N°	porcentaje
esclerosis subcortical	2	0,90%	3	1,6%	2	3,8%	6	9,8%
aplanamiento	106	46,30%	92	48,2%	29	52,7%	25	41,0%
irregularidad de superficie	13	5,70%	14	7,3%	14	25,5%	21	34,4%
erosion	58	25,30%	39	20,4%	10	18,2%	9	14,8%
osteofito	35	15,30%	25	13,1%				
alteracion del trabeculado	4	1,70%	8	4,2%				
quistes subcondral	11	4,80%	10	5,2%				
	229	100%	191	100%	55	100%	61	100%

Tabla 2. Resultados de Lesiones según zona anatómica.

Luego del análisis bivariado relacionando morfología a edad y sexo se tuvieron los siguientes resultados:

Al comparar el aplanamiento condilar según sexo se encontró una asociación significativa del sexo femenino con el aplanamiento condilar siendo 94 (48,2%) en el lado derecho y 82 (42,1%) en el izquierdo. El número de pacientes de sexo masculino fue 12 (24%) derecho y 10 (20%) izquierdo. (Tabla 3).

Al comparar aplanamiento condilar según edad se encontró una asociación significativa en ambos cóndilos ($P= 0,00$ en cóndilo derecho y $P= 0,019$ en cóndilo izquierdo) Entre las edades de 46 a 64 años se encuentra el aplanamiento en 27 pacientes (58,7%) en el cóndilo derecho y 23 (50%) en el cóndilo izquierdo. Desde la edad de 65 años o más se encuentra aplanamiento condilar derecho en 15 pacientes (75%) y aplanamiento condilar izquierdo en 12 (60%). (Tabla 3).

Tabla 3. APLANAMIENTO

SEXO	CONDILO MANDIBULAR DERECHO			CONDILO MANDIBULAR IZQUIERDO		
	NO PRESENTA	PRESENTA	SIG.	NO PRESENTA	PRESENTA	SIG.
Femenino	101 (51,8%)	94 (48,2%)	0,002	113 (57,9%)	82 (42,1%)	0,004
Masculino	38 (76%)	12 (24%)		40 (80%)	10 (20%)	
EDAD						
Rango 1 (8 a 26 años)	65 (70,7%)	27 (29,3%)	0,000	64 (69,6%)	28 (30,4%)	0,019
Rango 2 (27 a 45 años)	50 (57,5%)	37 (42,5%)		58 (66,7%)	29 (33,3%)	
Rango 3 (46 a 64 años)	19 (41,3%)	27 (58,7%)		23 (50%)	23 (50%)	
Rango 4 (65 o más)	5 (25%)	15 (75%)		8 (40%)	12 (60%)	

Al comparar el osteofito según sexo se encontró una asociación significativa en el sexo femenino (P= 0,02 cóndilo derecho y P=0,032 cóndilo izquierdo) siendo 33 (16,9%) en el lado derecho y 24 (12,3%) en el izquierdo. El número de pacientes de sexo masculino fue 2 (4%) derecho y 1 (2%) izquierdo. (Tabla 4).

Al comparar osteofito según edad se encontró una asociación significativa en ambos cóndilos (P= 0,00 en cóndilo derecho y P= 0,00 en cóndilo izquierdo). Entre las edades de 46 a 64 años se encuentra el osteofito en 13 pacientes (28,3%) en el cóndilo derecho y 8 (17,4%) en el cóndilo izquierdo. Desde la edad de 65 años o más se encuentra osteofito en cóndilo derecho en 8 pacientes (40%) y osteofito en cóndilo izquierdo en 8 (40%). Resultados en los que se observa un aumento progresivo en la incidencia de esta lesión a medida que aumenta la edad y una predilección hacia el sexo femenino. (Tabla 4).

Tabla 4. OSTEOFITO

SEXO	CONDILO MANDIBULAR DERECHO			CONDILO MANDIBULAR IZQUIERDO		
	NO PRESENTA	PRESENTA	SIG.	NO PRESENTA	PRESENTA	SIG.
Femenino	162 (83,1%)	33 (16,9%)	0,020	171 (87,7%)	24 (12,3%)	0,032
Masculino	48 (96%)	2 (4%)		49 (98%)	1 (2%)	
EDAD						
Rango 1 (8 a 26 años)	84 (91,3%)	8 (8,7%)	0,000	87 (94,6%)	5 (5,4%)	0,000
Rango 2 (27 a 45 años)	81 (93,1%)	6 (6,9%)		83 (95,4%)	4 (4,6%)	
Rango 3 (46 a 64 años)	33 (71,7%)	13 (28,3%)		38 (82,6%)	8 (17,4%)	
Rango 4 (65 o más)	12 (60%)	8 (40%)		12 (60%)	8 (40%)	

Al comparar erosión de cóndilo según sexo no se encontró una asociación significativa en el sexo (P= 0,071 cóndilo derecho y P=0,086 cóndilo izquierdo). Sin embargo, se observa una mayor presencia en el sexo femenino; 51 (26,2%) en el lado derecho y 35 (17,9%) en el izquierdo, en comparación a los hombres; 7 (14%) cóndilo derecho y 4 (8%) cóndilo izquierdo. (Tabla 5).

Al comparar erosión según edad se encontró una asociación significativa sólo en el cóndilo derecho (P= 0,002), la asociación en el cóndilo izquierdo no fue estadísticamente significativa (P= 0,441). Entre las edades de 46 a 64 años se encuentra erosión en 19 pacientes (41,3%) en el cóndilo derecho. Desde la edad de 65 años o más se encuentra erosión en cóndilo derecho en 8 pacientes (40%). En estos resultados se observa un aumento drástico en la incidencia de esta lesión desde los 46 años de edad. (Tabla 5).

Tabla 5. EROSION

SEXO	CONDILO MANDIBULAR DERECHO			CONDILO MANDIBULAR IZQUIERDO		
	NO PRESENTA	PRESENTA	SIG.	NO PRESENTA	PRESENTA	SIG.
Femenino	144 (73,8%)	51 (26,2%)	0,071	160 (82,1%)	35 (17,9%)	0,086
Masculino	43 (86%)	7 (14%)		46 (92%)	4 (8%)	
EDAD						
Rango 1 (8 a 26 años)	77 (83,7%)	15 (16,3%)	0,002	77 (83,7%)	15 (16,3%)	0,441
Rango 2 (27 a 45 años)	71 (81,6%)	16 (18,4%)		77 (88,5%)	10 (11,5%)	
Rango 3 (46 a 64 años)	27 (51,7%)	19 (41,3%)		36 (78,3%)	10 (21,7%)	
Rango 4 (65 o más)	12 (60%)	8 (40%)		16 (80%)	4 (20%)	

A pesar de no haber significancia estadística en la asociación de erosión y edad en el cóndilo mandibular izquierdo, se observa un aumento de la incidencia de la erosión entre los 8 y 26 años (15 pacientes (16,3%)) lo que destaca en relación a la tendencia de las lesiones observadas, en las cuales ocurre que hay mayor incidencia a medida que aumenta la edad. (Ver ANEXO 1).

Al comparar quiste subcondral en cóndilo según sexo no se encontró una asociación significativa en el sexo ($P= 0,086$ cóndilo derecho y $P=0,404$ cóndilo izquierdo). Tampoco hay una diferencia significativa en el número de pacientes en los que se encuentra esta lesión. (Tabla 6).

Al comparar quiste subcondral según edad se encontró una asociación significativa sólo en el cóndilo izquierdo ($P= 0,588$ en cóndilo derecho y $P= 0,024$ en cóndilo izquierdo). Entre las edades de 46 a 64 años se encuentra quiste subcondral en 3 pacientes (6,5%) en el cóndilo derecho y 5 (10,9%) en el cóndilo izquierdo. Desde la edad de 65 años o más se encuentra quiste subcondral en cóndilo derecho en 1 pacientes (5%) y quiste subcondral en cóndilo izquierdo en 1 (5%). Resultados en los que se observa un aumento progresivo en la incidencia de esta lesión a medida que aumenta la edad exceptuando el ultimo rango etario (65 años o más) donde baja a un 5% en ambos cóndilos. (Tabla 6).

Tabla 6. QUISTE SUBCONDRALE

SEXO	CONDILO MANDIBULAR DERECHO			CONDILO MANDIBULAR IZQUIERDO		
	NO PRESENTA	PRESENTA	SIG.	NO PRESENTA	PRESENTA	SIG.
Femenino	184 (94,4%)	11 (5,6%)	0,086	186 (95,4%)	9 (4,6%)	0,404
Masculino	50 (100%)	0 (0%)		49 (98%)	1 (2%)	
EDAD						
Rango 1 (8 a 26 años)	90 (97,8%)	2 (2,2%)	0,588	92 (100%)	0 (0%)	0,024
Rango 2 (27 a 45 años)	82 (94,3%)	5 (5,7%)		83 (95,4%)	4 (4,6%)	
Rango 3 (46 a 64 años)	43 (93,5%)	3 (6,5%)		41 (89,1%)	5 (10,9%)	
Rango 4 (65 o más)	19 (95%)	1 (5%)		19 (95%)	1 (5%)	

Al comparar alteración del trabeculado óseo en cóndilo según sexo no se encontró una asociación significativa en el sexo ($P= 0,818$ cóndilo derecho y $P=0,145$ cóndilo izquierdo). Sin embargo, se observa una mayor presencia en el sexo femenino en cóndilo izquierdo (3 pacientes (1,5%) en el lado derecho y 8 pacientes (4,1%) en el izquierdo). (Tabla 7).

Al comparar alteración del trabeculado óseo según edad se encontró una asociación significativa sólo en el cóndilo izquierdo ($P= 0,015$), la asociación en el cóndilo derecho no fue estadísticamente significativa ($P= 0,353$). Desde la edad de 65 años o más se encuentra alteración del trabeculado óseo en cóndilo izquierdo en 3 pacientes (15%). (Tabla 7).

Tabla 7. ALTERACION DEL TRABECULADO OSEO

SEXO	CONDILO MANDIBULAR DERECHO			CONDILO MANDIBULAR IZQUIERDO		
	NO PRESENTA	PRESENTA	SIG.	NO PRESENTA	PRESENTA	SIG.
Femenino	192 (98,5%)	3 (1,5%)	0,818	187 (95,9%)	8 (4,1%)	0,145
Masculino	49 (98%)	1 (2%)		50 (100%)	0 (0%)	
EDAD						
Rango 1 (8 a 26 años)	92 (100%)	0 (0%)	0,353	90 (97,8%)	2 (2,2%)	0,015
Rango 2 (27 a 45 años)	85 (97,7%)	2 (2,3%)		86 (98,9%)	1 (1,1%)	
Rango 3 (46 a 64 años)	45 (97,8%)	1 (2,2%)		44 (95,7%)	2 (4,3%)	
Rango 4 (65 o más)	19 (95%)	1 (5%)		17 (85%)	3 (15%)	

El análisis de la asociación de irregularidad de superficie con sexo e irregularidad de superficie con edad no entregaron datos estadísticamente significativos en ninguno de los campos.

Tampoco se obtuvo datos estadísticamente significativos en la asociación de esclerosis subcortical con sexo y esclerosis subcortical con edad. (Ver ANEXO 1).

Al comparar el aplanamiento de cavidad glenoidea según sexo se encontró una asociación significativa sólo en relación con la cavidad glenoidea izquierda ($P= 0,032$). En la asociación del sexo femenino con el aplanamiento hay 24 (12,3%) en el lado derecho y 27 (13,8%) en el izquierdo. El número de pacientes de sexo masculino fue 2 (4%) en la cavidad glenoidea derecha y 1 (2%) en la izquierda. (Tabla 8).

Al comparar aplanamiento de cavidad glenoidea según edad se encontró una asociación significativa en ambas cavidades glenoideas ($P= 0,013$ en cavidad glenoidea derecha y $P= 0,015$ en cavidad glenoidea izquierda). Entre las edades de 46 a 64 años se encuentra el aplanamiento en 8 pacientes (17,4%) en cavidad glenoidea derecha y 5 (10,9%) en cavidad glenoidea izquierda. Desde la edad de

65 años o más se encuentra aplanamiento de cavidad glenoidea derecha en 6 pacientes (30%) y aplanamiento de cavidad glenoidea izquierda en 6 (30%). (Tabla 8).

Tabla 8. APLANAMIENTO

SEXO	CAVIDAD GLENOIDEA DERECHA			CAVIDAD GLENOIDEA IZQUIERDA		
	NO PRESENTA	PRESENTA	SIG.	NO PRESENTA	PRESENTA	SIG.
Femenino	168 (86,2%)	27 (13,8%)	0,055	171 (87,7%)	24 (12,3%)	0,032
Masculino	48 (96%)	2 (4%)		49 (98%)	1 (2%)	
EDAD						
Rango 1 (8 a 26 años)	82 (89,1%)	10 (10,9%)	0,013	83 (90,2%)	9 (9,8%)	0,015
Rango 2 (27 a 45 años)	82 (94,3%)	5 (5,7%)		82 (94,3%)	5 (5,7%)	
Rango 3 (46 a 64 años)	38 (82,6%)	8 (17,4%)		41 (89,1%)	5 (10,9%)	
Rango 4 (65 o más)	14 (70%)	6 (30%)		14 (70%)	6 (30%)	

Al comparar irregularidad de superficie en cavidad glenoidea según sexo no se encontró una asociación significativa en ninguna de las cavidades glenoideas ($P=0,205$ en derecha y $P=0,063$ en izquierda). Sin embargo, se observa una clara predominancia de la lesión en relación con el sexo femenino. (Tabla 9).

Al comparar irregularidad de superficie en cavidad glenoidea según edad se encontró una asociación significativa en ambas cavidades glenoideas ($P=0,00$ en cavidad glenoidea derecha y $P=0,00$ en cavidad glenoidea izquierda). Entre las edades de 46 a 64 años se encuentra irregularidad de superficie en 3 pacientes (6,5%) en cavidad glenoidea derecha y 7 (15,2%) en cavidad glenoidea izquierda. Desde la edad de 65 años o más se encuentra irregularidad de superficie en cavidad glenoidea derecha en 6 pacientes (30%) e irregularidad de superficie en cavidad glenoidea izquierda en 8 (40%). (Tabla 9).

Tabla 9. IRREGULARIDAD DE SUPERFICIE

SEXO	CAVIDAD GLENOIDEA DERECHA			CAVIDAD GLENOIDEA IZQUIERDA		
	NO PRESENTA	PRESENTA	SIG.	NO PRESENTA	PRESENTA	SIG.
Femenino	182 (93,3%)	13 (6,7%)	0,205	175 (89,7%)	20 (10,3%)	0,063
Masculino	49 (98%)	1 (2%)		49 (98%)	1 (2%)	
EDAD						
Rango 1 (8 a 26 años)	89 (96,7%)	3 (3,3%)	0,000	90 (97,8%)	2 (2,2%)	0,000
Rango 2 (27 a 45 años)	85 (97,7%)	2 (2,3%)		83 (95,4%)	4 (4,6%)	
Rango 3 (46 a 64 años)	43 (93,5%)	3 (6,5%)		39 (84,8%)	7 (15,2%)	
Rango 4 (65 o más)	14 (70%)	6 (30%)		12 (60%)	8 (40%)	

Al comparar erosión en cavidad glenoidea según sexo no se encontró una asociación significativa en ninguna de las cavidades glenoideas (P= 0,404 en derecha y P= 0,122 en izquierda). Sin embargo, se observa una predominancia de la lesión en relación con el sexo femenino. (Tabla 10).

Al comparar erosión en cavidad glenoidea según edad se encontró una asociación significativa sólo en la cavidad glenoidea derecha (P= 0,002 en cavidad glenoidea derecha y P= 0,208 en cavidad glenoidea izquierda). Desde la edad de 65 años o más se encuentra erosión en cavidad glenoidea derecha en 4 pacientes (20%). En la cavidad glenoidea izquierda destaca el aumento de pacientes con erosión entre las edades de 46 a 64 años (4 pacientes (8,7%)). En ambas cavidades glenoideas se observa un marcado aumento de erosiones en pacientes entre los 46 a 64 años de edad. (Tabla 10).

Tabla 10. EROSION

SEXO	CAVIDAD GLENOIDEA DERECHA			CAVIDAD GLENOIDEA IZQUIERDA		
	NO PRESENTA	PRESENTA	SIG.	NO PRESENTA	PRESENTA	SIG.
Femenino	186 (95,4%)	9 (4,6%)	0,404	186 (95,4%)	9 (4,6%)	0,122
Masculino	49 (98%)	1 (2%)		50 (100%)	0 (0%)	
EDAD						
Rango 1 (8 a 26 años)	90 (97,8%)	2 (2,2%)		89 (96,7%)	3 (3,3%)	
Rango 2 (27 a 45 años)	85 (97,7%)	2 (2,3%)	0,002	85 (97,7%)	2 (2,3%)	0,208
Rango 3 (46 a 64 años)	44 (95,7%)	2 (4,3%)		42 (91,3%)	4 (8,7%)	
Rango 4 (65 o más)	16 (80%)	4 (20%)		20 (100%)	0 (0%)	

Al comparar esclerosis subcortical en cavidad glenoidea según sexo no se encontró una asociación significativa en ninguna de las cavidades glenoideas (P= 0,472 en derecha y P= 0,209 en izquierda). Sin embargo, se observa que no existen pacientes de sexo masculino observados que tengan esta lesión. (Tabla 11).

Al comparar esclerosis subcortical en cavidad glenoidea según edad se encontró una asociación significativa sólo en la cavidad glenoidea izquierda (P= 0,139 en cavidad glenoidea derecha y P= 0,002 en cavidad glenoidea izquierda). Desde la edad de 65 años o más se encuentra esclerosis subcortical en cavidad glenoidea izquierda en 3 pacientes (15%). En la cavidad glenoidea derecha se encuentran pacientes con esta lesión solo en el rango etario de 8 a 26 años (1 paciente (1,1%)) y en el rango de 65 años o más (1 paciente (5%)). (Tabla 11).

Tabla 11. ESCLEROSIS SUBCORTICAL

SEXO	CAVIDAD GLENOIDEA DERECHA			CAVIDAD GLENOIDEA IZQUIERDA		
	NO PRESENTA	PRESENTA	SIG.	NO PRESENTA	PRESENTA	SIG.
Femenino	193 (99%)	2 (1%)	0,472	189 (96,9%)	6 (3,1%)	0,209
Masculino	50 (100%)	0 (0%)		50 (100%)	0 (0%)	
EDAD						
Rango 1 (8 a 26 años)	91 (98,9%)	1 (1,1%)	0,139	91 (98,9%)	1 (1,1%)	0,002
Rango 2 (27 a 45 años)	87 (100%)	0 (0%)		86 (98,9%)	1 (1,1%)	
Rango 3 (46 a 64 años)	46 (100%)	0 (0%)		45 (97,8%)	1 (2,2%)	
Rango 4 (65 o más)	19 (95%)	1 (5%)		17 (85%)	3 (15%)	

5. DISCUSION

La OA de ATM es una patología caracterizada por la progresiva degradación del cartílago, remodelación del hueso subcondral e inflamación crónica del tejido sinovial. Sin embargo, la patogénesis exacta no está del todo clara. Las investigaciones recientes están enfocadas en el estudio de la inflamación y remodelación del hueso subcondral en etapas tempranas de la OA de ATM, para poder dilucidar el mecanismo de inicio y progresión de la OA. (14)

Los cambios morfológicos de ATM podrían estar asociados a sexo o a diferentes grupos etarios. Alexiou K, Stamatakis H y Tsiklakis K evaluaron 71 pacientes (142 ATMs) comprendidos entre los 20 y 75 años, 84,5% mujeres y 15,5% hombres. Este estudio demostró que la progresión y severidad de los cambios óseos en el cóndilo y cavidad glenoidea se incrementan con la edad. Los grupos de edad avanzada presentaron cambios óseos degenerativos progresivos más frecuentes y graves en la ATM que los grupos más jóvenes. La mayor cantidad de lesiones degenerativas se presentaron en pacientes mujeres entre 47-56 años de edad y 48 años como promedio.(3)

Según Wang, Zang, Gan, Zhou entre los 45 a 55 años de edad los pacientes sexo femenino podrían sufrir alteraciones degenerativas de ATM producto de los cambios en los niveles de estrógenos. Estos estudios concuerdan con el nuestro, donde encontramos un elevado número de signos morfológicos degenerativos de ATM en pacientes entre 46 a 64 años. El estrógeno inhibe la proliferación de condrocitos condilares mandibulares a través de un mecanismo dependiente del receptor de estrógenos (ER)- β , agravando la degradación del cartílago y la destrucción del hueso subcondral. (14)

Los hallazgos radiográficos más comunes en la cabeza del cóndilo según Alexiou y cols. son erosión, aplanamiento y osteofito (3) concordando con nuestro estudio, donde encontramos que los signos morfológicos degenerativos más prevalentes son Aplanamiento (48%), seguido por Erosión (25%), y Osteofito (15%). En la cavidad glenoidea lo más encontrado fue Aplanamiento (53%), seguido por Irregularidad de Superficie (34%), y Erosión (18%).

En nuestro estudio, los pacientes comprendidos entre 65 a 83 años mostraron los mayores porcentajes de signos imagenológicos de cambio morfológico de ATM. Esto se relaciona con la teoría planteada por Wang, Zang, Gan, Zhou que explica el efecto acumulativo del estrés mecánico a lo largo del paso del tiempo. La superficie articular está cubierta por fibrocartílago y hueso subcondral subyacente. Esta es sensible al estrés y está sujeta a un remodelado óseo constante. El estrés mecánico excesivo es uno de los factores que podría inducir la degradación del cartílago en la ATM y activar al plasminógeno (PA), que puede conducir a la

proteólisis de los componentes de la matriz extracelular. Desordenes oclusales a largo plazo también pueden resultar en una pérdida ósea subcondral y una mayor activación de los osteoclastos, formando posteriormente un nuevo hueso con menor densidad mineral y malas propiedades mecánicas. (14)

A pesar de haber una mayor asociación de signos morfológicos degenerativos de ATM en población adulta, esto también puede ocurrir en niños y adolescentes. Larheim y cols. introdujeron la denominación Osteoartritis Juvenil para referirse a este hecho. (2) El resultado de nuestro estudio concuerda con lo planteado por Larheim y cols. ya que los casos de Aplanamiento Condilar (29,85%) y Erosión Condilar (16,3%) son altos en pacientes comprendidos entre 8 y 26 años de edad. Esta alta incidencia en pacientes jóvenes puede tener su explicación en que a medida que se produce el proceso eruptivo se va desarrollando la oclusión, etapa donde pueden aparecer los primeros problemas de maloclusión. Según la teoría de Wang, Zang, Gan, Zhou, la maloclusión podría influir en la apoptosis de los condrocitos en etapas tempranas, produciéndose la degradación del cartílago osteoartítico y las citoquinas liberadas del cartílago apoptótico pueden contribuir a la destrucción del hueso subcondral. (14)

6. CONCLUSIONES

Los pacientes comprendidos entre los 46 a 64 años de edad presentaron un aumento considerable en el número signos imagenológicos de cambios morfológicos degenerativos de ATM. Se confirma la hipótesis que dice que los pacientes comprendidos entre los 47 a 56 años de edad presentan mayores signos de cambios morfológicos de tipo degenerativos en la ATM.

Al estar ya identificado el grupo etario más propenso a presentar cambios morfológicos degenerativos de ATM, nuevos estudios deberían relacionar los signos imagenológicos de los cambios morfológicos degenerativos de ATM con pacientes sobre los 46 años de edad.

Los pacientes comprendidos entre los 8 y 26 años de edad son el grupo que menos signos imagenológicos de cambios morfológicos degenerativos presenta. Sin embargo, hay una tendencia a presentar Aplanamiento y Erosión Condilar. Nuevos estudios en este grupo etario podrían analizar las maloclusiones y ver si existe relación con signos imagenológicos de cambios morfológicos degenerativos de ATM.

El Aplanamiento Condilar es el signo imagenológico más prevalente en los cambios morfológicos degenerativos de ATM. Nuevos estudios pueden relacionar los diferentes grados de Aplanamiento Condilar según edad y sexo para poder demostrar que nivel de progresión tiene el aplanamiento con el paso de los años.

Se sugiere realizar nuevos estudios buscando la etiopatogenia de los cambios morfológicos degenerativos de ATM, con la finalidad de poder intervenir a tiempo en los pacientes jóvenes y prevenir un desgaste acumulado en población adulta. Se deben realizar estudios clínicos prospectivos que relacionen cuadros clínicos con signos imagenológicos.

El análisis entre sexo y cambios morfológicos degenerativos entregó en la mayoría de los casos datos estadísticamente significativos, permitiendo deducir que los pacientes de sexo femenino tienen más probabilidades de presentar cambios morfológicos degenerativos de ATM. Esto confirma la hipótesis que dice que existe mayor frecuencia de cambios morfológicos óseos en ATMs de mujeres. Debemos considerar que la muestra no presenta un equilibrio en el número de pacientes de sexo masculino y femenino. Se sugiere realizar estudios posteriores con un número equilibrado de pacientes sexo masculino y femenino para evitar posible sesgo.

7. REFERENCIAS

1. Morales H, Cornelius R. Imaging Approach to Temporomandibular Joint Disorders. *Clin Neuroradiol* 2016;26:5-22.
2. Larheim T, Abrahamsson A, Kristensen M, Arvidsson L. Temporomandibular joint diagnostics using CBCT. *Dentomaxillofac Radiol* 2015;44:12.
3. Alexiou K, Stamatakis H, Tsiklakis K. Evaluation of the severity of temporomandibular joint osteoarthritic changes related to age using cone beam computed tomography. *Dentomaxillofac Radiol* 2009;38:147.
4. Okeson J. *Oclusión y Afecciones Temporomandibulares*. 7 Edición ed. España 2013. 488 p.
5. Manns A. *Sistema Estomatognático: Fundamentos Clínicos de Fisiología y Patología Funcional*. Edición año 2013 ed. Caracas, Venezuela 2013.
6. Aknin J. *Croissance craniofaciale*. *Encycl Méd Chir Stomatologie Orthopédie Dento-faciale*: Elsevier Masson SAS; 2008. p. 455.
7. Graber L, Vanarsdall R, Vig K. *Ortodoncia : principios y técnicas actuales*. Parte II, capítulo 8: crecimiento y desarrollo craneofaciales: perspectivas basadas en la evidencia. 2013.
8. Proffit W. *Contemporary Orthodontics*. Section II: The development of Orthodontics Problems. Chapter 2: Concepts of Growth and Development. Mosby Elsevier; 2007.
9. Ferreira L, Grossmann E, Januzzi E, Paula MQd, Carvalho A. Diagnosis of temporomandibular joint disorders: indication of imaging exams. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*. 2016;82(3):352.
10. Al-Saleh M, Alsufyani N, Saltaji H, Jaremko J, Major P. MRI and CBCT image registration of temporomandibular joint: a systematic review. *Journal of Otolaryngology- Head & Neck Surgery*. 2016;45:30.
11. Scarfe W, Farman A, Sukovic P. Clinical Applications of Cone-Beam Computed Tomography in Dental Practice. *J Can Dent Assoc*. 2006;72(1):80.
12. Horner K, Jacobs R, Schulze R. Dental CBCT Equipment and Performance Issues. *Radiation Protection Dosimetry*. 2013;153(2):218.
13. Hussain A, Packota G, Major P, Flores-Mir C. Role of different imaging modalities in assessment of temporomandibular joint erosions and osteophytes: a systematic review. *Dentomaxillofac Radiol*. 2008;37:71.
14. Wang, Zhang, Gan, Zhou¹. Current Understanding of Pathogenesis and Treatment of TMJ Osteoarthritis. *Journal of Dental Research*. 2015;94(5):673.
15. Schiffman E, Ohrbach R, Truelove E, Look J, Anderson G, Goulet J-P, et al. Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (DC/TMD) for Clinical and Research Applications: Recommendations of the International RDC/TMD Consortium Network* and Orofacial Pain Special Interest Group. *J Oral Facial Pain Headache*. 2014;28(1):6-27.

16. Ahmad M, Hollender L, Anderson Q, Kartha K, Ohrbach R, Truelove E, John M, Schiffman E, Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders (RDC/TMD): development of image analysis criteria and examiner reliability for image analysis. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2009;107:844-860
17. Garibaldi LR, Chemaitilly W. Physiology of puberty. In: Kliegman RM, Stanton BF, St. Geme JW, Schor NF, eds. *Nelson Textbook of Pediatrics*. 20th ed. Philadelphia, PA: Elsevier; 2016:chap 561.
18. ACOG Practice Bulletin No. 141: management of menopausal symptoms. *Obstet Gynecol*. 2014;123(1):202-16. PMID: 24463691
19. Briner A, *Revista Médica Clínica Las Condes* 2014;25:843-9 - DOI: 10.1016/S0716-8640(14)70115-4

8. ANEXOS

ANEXO 1. RESULTADOS DE ANALISIS ESTADISTICO SEGÚN SEXO Y EDAD

		CONDILLO MANDIBULAR DERECHO																				
SEXO	Esclerosis Subcortical			Aplanamiento			Irregularidad de Superficie			Erosión			Osteofito			Alteración del Trabeculado Óseo			Quiste Subcondral			
	NO PRESENTA	PRESENTA	SIG.	NO PRESENTA	PRESENTA	SIG.	NO PRESENTA	PRESENTA	SIG.	NO PRESENTA	PRESENTA	SIG.	NO PRESENTA	PRESENTA	SIG.	NO PRESENTA	PRESENTA	SIG.	NO PRESENTA	PRESENTA	SIG.	
Femenino	194 (99.5%)	1 (0.5%)	0,297	103 (51.8%)	94 (48.2%)	0,002	182 (93.3%)	13 (6.7%)	0,061	144 (73.8%)	51 (26.2%)	0,071	162 (83.1%)	33 (16.9%)	0,020	192 (98.5%)	3 (1.5%)	0,818	184 (94.4%)	11 (5.6%)	0,006	
Masculino	49 (98%)	1 (2%)		38 (76%)	12 (24%)		50 (100%)	0 (0%)		43 (86%)	7 (14%)		48 (96%)	2 (4%)		49 (98%)	1 (2%)		50 (100%)	0 (0%)		
EDAD																						
Rango 1 (8 a 26 años)	92 (100%)	0 (0%)		65 (70.7%)	27 (29.3%)		87 (94.6%)	5 (5.4%)		77 (83.7%)	15 (16.3%)		84 (91.3%)	8 (8.7%)		92 (100%)	0 (0%)		90 (97.8%)	2 (2.2%)		
Rango 2 (27 a 45 años)	86 (98.9%)	1 (1.1%)		50 (57.5%)	37 (42.5%)		85 (97.7%)	2 (2.3%)	0,321	71 (81.6%)	16 (18.4%)		81 (93.1%)	6 (6.9%)		85 (97.7%)	2 (2.3%)		82 (94.3%)	5 (5.7%)		
Rango 3 (46 a 64 años)	45 (97.8%)	1 (2.2%)	0,554	19 (41.3%)	27 (58.7%)	0,000	42 (91.3%)	4 (8.7%)	0,321	27 (51.7%)	19 (41.3%)	0,002	33 (71.7%)	13 (28.3%)	0,000	45 (97.8%)	1 (2.2%)	0,353	43 (93.5%)	3 (6.5%)	0,588	
Rango 4 (65 o más)	20 (100%)	0 (0%)		5 (25%)	15 (75%)		18 (90%)	2 (10%)		12 (60%)	8 (40%)		12 (60%)	8 (40%)		19 (95%)	1 (5%)		19 (95%)	1 (5%)		

		CONDILLO MANDIBULAR IZQUIERDO																				
SEXO	Esclerosis Subcortical			Aplanamiento			Irregularidad de Superficie			Erosión			Osteofito			Alteración del Trabeculado óseo			Quiste Subcondral			
	NO PRESENTA	PRESENTA	SIG.	NO PRESENTA	PRESENTA	SIG.	NO PRESENTA	PRESENTA	SIG.	NO PRESENTA	PRESENTA	SIG.	NO PRESENTA	PRESENTA	SIG.	NO PRESENTA	PRESENTA	SIG.	NO PRESENTA	PRESENTA	SIG.	
Femenino	193 (99%)	2 (1%)	0,576	113 (57.9%)	82 (42.1%)	0,004	181 (92.8%)	14 (7.2%)	0,051	160 (82.1%)	35 (17.9%)	0,086	171 (87.7%)	24 (12.3%)	0,032	197 (95.9%)	8 (4.1%)	0,145	186 (95.4%)	9 (4.6%)	0,404	
Masculino	49 (98%)	1 (2%)		40 (80%)	10 (20%)		50 (100%)	0 (0%)		46 (92%)	4 (8%)		49 (98%)	1 (2%)		50 (100%)	0 (0%)		49 (98%)	1 (2%)		
EDAD																						
Rango 1 (8 a 26 años)	91 (98.9%)	1 (1.1%)		64 (69.6%)	28 (30.4%)		87 (94.6%)	5 (5.4%)		77 (83.7%)	15 (16.3%)		87 (94.6%)	5 (5.4%)		90 (97.8%)	2 (2.2%)		92 (100%)	0 (0%)		
Rango 2 (27 a 45 años)	86 (98.9%)	1 (1.1%)	0,894	58 (66.7%)	29 (33.3%)		85 (97.7%)	2 (2.3%)	0,183	77 (88.9%)	10 (11.1%)	0,441	83 (95.4%)	4 (4.6%)	0,000	85 (98.9%)	1 (1.1%)	0,015	83 (95.4%)	4 (4.6%)	0,024	
Rango 3 (46 a 64 años)	45 (97.8%)	1 (2.2%)		23 (50%)	23 (50%)		41 (89.1%)	5 (10.9%)		36 (78.3%)	10 (21.7%)		38 (82.6%)	8 (17.4%)		44 (95.7%)	2 (4.3%)		41 (89.1%)	5 (10.9%)		
Rango 4 (65 o más)	20 (100%)	0 (0%)		8 (40%)	12 (60%)		18 (90%)	2 (10%)		16 (80%)	4 (20%)		12 (60%)	8 (40%)		17 (85%)	3 (15%)		19 (95%)	1 (5%)		

		CAVIDAD GLENOIDEA DERECHA											
SEXO	Esclerosis Subcortical			Aplanamiento			Irregularidad de Superficie			Erosión			
	NO PRESENTA	PRESENTA	SIG.	NO PRESENTA	PRESENTA	SIG.	NO PRESENTA	PRESENTA	SIG.	NO PRESENTA	PRESENTA	SIG.	
Femenino	191 (99%)	2 (1%)	0,472	106 (56.2%)	77 (43.8%)	0,005	182 (93.3%)	13 (6.7%)	0,205	138 (75.4%)	44 (24.6%)	0,404	
Masculino	50 (100%)	0 (0%)		48 (96%)	2 (4%)		49 (98%)	1 (2%)		49 (98%)	1 (2%)		
EDAD													
Rango 1 (8 a 26 años)	92 (98.9%)	1 (1.1%)		82 (88.1%)	10 (10.9%)		89 (96.7%)	3 (3.3%)		80 (86.8%)	12 (13.2%)		
Rango 2 (27 a 45 años)	87 (100%)	0 (0%)	0,139	82 (94.3%)	5 (5.7%)	0,011	85 (97.7%)	2 (2.3%)	0,000	85 (97.7%)	2 (2.3%)	0,002	
Rango 3 (46 a 64 años)	46 (100%)	0 (0%)		38 (82.6%)	8 (17.4%)		43 (93.5%)	3 (6.5%)		44 (95.7%)	2 (4.3%)		
Rango 4 (65 o más)	19 (95%)	1 (5%)		14 (70%)	6 (30%)		14 (70%)	6 (30%)		16 (80%)	4 (20%)		

		CAVIDAD GLENOIDEA IZQUIERDA											
SEXO	Esclerosis Subcortical			Aplanamiento			Irregularidad de Superficie			Erosión			
	NO PRESENTA	PRESENTA	SIG.	NO PRESENTA	PRESENTA	SIG.	NO PRESENTA	PRESENTA	SIG.	NO PRESENTA	PRESENTA	SIG.	
Femenino	189 (96.9%)	6 (3.1%)	0,208	171 (87.7%)	24 (12.3%)	0,012	175 (89.7%)	20 (10.3%)	0,063	151 (77.4%)	44 (22.6%)	0,122	
Masculino	50 (100%)	0 (0%)		49 (98%)	1 (2%)		49 (98%)	1 (2%)		50 (100%)	0 (0%)		
EDAD													
Rango 1 (8 a 26 años)	91 (98.9%)	1 (1.1%)		83 (90.2%)	9 (9.8%)		90 (97.8%)	2 (2.2%)		89 (96.7%)	3 (3.3%)		
Rango 2 (27 a 45 años)	86 (98.9%)	1 (1.1%)	0,002	82 (94.3%)	5 (5.7%)	0,015	83 (95.4%)	4 (4.6%)	0,000	85 (98.9%)	1 (1.1%)	0,208	
Rango 3 (46 a 64 años)	45 (97.8%)	1 (2.2%)		41 (89.1%)	5 (10.9%)		39 (84.3%)	7 (15.7%)		42 (93.5%)	4 (8.7%)		
Rango 4 (65 o más)	17 (85%)	3 (15%)		14 (70%)	6 (30%)		12 (60%)	8 (40%)		20 (100%)	0 (0%)		

ANEXO 2



Carta de Autorización

Por medio de la presente declaro que he tomado conocimiento del proyecto de investigación titulado *"Morfología de la Articulación Temporomandibular en Tomografía computarizada Cone Beam en pacientes de centro radiológico IMAX"* liderado por el docente Dr. William Collio, donde colaborarán los alumnos Patricio Canales Toledo y José Luis Cofré Barrera.

Este protocolo será sometido a evaluación por la Dirección de Investigación y del Comité de Bioética de la Facultad y, condicionado a su aprobación, autorizo a que se realice este proyecto en El Centro Radiológico IMAX.

EN CASO DE UTILIZACION DE IMAGENES DE PACIENTES, se mantendrá la confidencialidad de los datos personales de los pacientes involucrados, los cuales deben estar autorizados por el Comité de Bioética de la Facultad.



Andres Briner
Director Centro Radiológico IMAX

Santiago, 4/18/2017