



**UNIVERSIDAD DE CHILE  
FACULTAD DE ODONTOLÓGÍA  
INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS ODONTOLÓGICAS  
ÁREA DE FISIOLÓGÍA  
LABORATORIO DE FISIOLÓGÍA ORAL**

**“Análisis de las características óseas en pacientes chilenos con osteoartritis  
de la articulación temporomandibular”**

**Fernanda Isabel Inostroza Silva**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

**REQUISITO PARA OPTAR AL TÍTULO DE**

**CIRUJANO DENTISTA**

**TUTOR PRINCIPAL**

**Aler Fuentes del Campo**

**TUTOR ASOCIADO**

**Sylvia Osorio**

**ASESOR**

**Hugo Santander**

**Adscrito a Proyecto PRI-ODO 20/11**

**Santiago Chile**

**2022**





**UNIVERSIDAD DE CHILE  
FACULTAD DE ODONTOLÓGÍA  
INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS ODONTOLÓGICAS  
ÁREA DE FISIOLÓGÍA  
LABORATORIO DE FISIOLÓGÍA ORAL**

**“Análisis de las características óseas en pacientes chilenos con osteoartritis  
de la articulación temporomandibular”**

**Fernanda Isabel Inostroza Silva**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

**REQUISITO PARA OPTAR AL TÍTULO DE**

**CIRUJANO DENTISTA**

**TUTOR PRINCIPAL**

**Aler Fuentes del Campo**

**TUTOR ASOCIADO**

**Sylvia Osorio**

**ASESOR**

**Hugo Santander**

**Adscrito a Proyecto PRI-ODO 20/11**

**Santiago Chile**

**2022**

## **Agradecimientos:**

En primer lugar, agradecer a mis papás por apoyarme en mi educación y mostrarme con su ejemplo, la perseverancia, responsabilidad y resiliencia frente a la vida.

A Rodrigo por acompañarme, escucharme y apoyarme en todo. A su familia por siempre acogerme, preocuparse y darme ánimos.

A mi Rosi por acompañarme en los estudios, recibirme feliz al llegar a casa y junto a la Lulú hacerme reír y obligarme a salir de la casa a pasearlas el último año.

A mis compañeros y especialmente a mis amigas porque sin ustedes no lo habría logrado, desde primer año hasta el final, la Liss, Cami M., Cami A., Damari, Dani, Caro y Javi lo pasamos todo juntas, gracias por el apoyo, los abrazos, los consejos y las risas, las quiero mucho, estoy infinitamente agradecida de haber cruzado caminos en la universidad.

Al proyecto PRI-ODO 20/11 y a todos quienes se vieron involucrados en el proceso de este trabajo, la Clínica Integrativa en Alivio del Dolor y Sueño, liderada por el Dr. Salinas; a mis tutores Dr. Fuentes, Dra. Osorio y Dr. Santander y mis compañeras tesistas.

## ÍNDICE

RESUMEN.....	1
MARCO TEÓRICO .....	3
Sistema Estomatognático.....	3
Trastornos Temporomandibulares.....	3
Síntomas y signos de los TTM. ....	4
Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders.....	4
Osteoartritis. ....	5
Signos y síntomas de OA. ....	5
Etiología de la OA.....	5
Diagnóstico de la OA según DC/TMD. ....	6
Diagnóstico Imagenológico.....	7
Radiografía Panorámica.....	7
Resonancia nuclear magnética. ....	7
Tomografía Computarizada.....	8
Tomografía Computarizada Cone Beam.....	8
Características Óseas de la OA. ....	9
Erosión.....	9
Esclerosis generalizada .....	10
Osteofito .....	10
Quiste subcondral.....	10
Investigación en Chile.....	11
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN .....	12
OBJETIVOS.....	12
OBJETIVO GENERAL.....	12
OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	12
MATERIALES Y MÉTODOS.....	13
Tipo de Estudio.....	13
Consideraciones Éticas. ....	13
Criterios de Selección.....	13
Examen Imagenológico. ....	14
Análisis Estadístico.....	17

RESULTADOS.....	19
Prevalencia de las Características Óseas en el Cóndilo y en la Fosa Mandibular en el Total de Sitios. ....	19
Prevalencia de las Características Óseas en el Cóndilo y en la Fosa Mandibular por Grupos según Edad.....	20
Prevalencia de Características Óseas Clasificadas según Severidad en el Cóndilo en el Total de Sitios. ....	20
Clasificación de Severidad a Nivel de ATM. ....	21
Prevalencia de Características Óseas por Zona del Cóndilo.....	21
Prevalencia de Características Óseas por Zona de la Fosa Mandibular. ....	22
Hallazgo.....	23
DISCUSIÓN .....	24
Prevalencia Internacional. ....	25
Prevalencia Nacional.....	28
Edad. ....	30
Severidad. ....	32
Por Zonas de la ATM.....	33
Hallazgo.....	34
Limitaciones.....	34
Sugerencias.....	35
CONCLUSIONES .....	36
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	37
ANEXOS .....	47

## RESUMEN

### INTRODUCCIÓN

Entre los trastornos temporomandibulares se encuentran las enfermedades degenerativas de la articulación temporomandibular (ATM) y dentro de estas está la osteoartritis (OA), enfermedad crónica y progresiva que se puede diagnosticar clínicamente según el “Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders” (DC/TMD), el cual indica que debe ir acompañado de un examen imagenológico, en este caso el Cone Beam (CB-CT).

### METODOLOGÍA

Se realizó un estudio piloto de tipo observacional, descriptivo y transversal, que analizó las características óseas de pacientes chilenos con osteoartritis de ATM en la Clínica Odontológica de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile. Fueron diagnosticados por un especialista y la evaluación de las características óseas se realizó mediante las imágenes CB-CT, utilizando el sistema de puntuación modificado según Møystad y cols., el cual analiza cóndilo y fosa mandibular. Los cambios óseos se expresaron como quistes subcondrales, erosión, esclerosis generalizada y osteofitos. Se realizó un análisis de frecuencia tomando como variables la característica ósea, edad y severidad.

### RESULTADOS

La muestra se constituyó con 10 ATMs de 5 pacientes mujeres, con un promedio de 46.2 años y una desviación estándar de 19.1.

Respecto a la prevalencia de características óseas, la más prevalente en el cóndilo fue el osteofito (67%) y en la fosa mandibular fue la esclerosis (57%).

Al dividir la muestra en grupos etarios la característica ósea más prevalente para el grupo 1 ( $\bar{X}$ =23 años) fue la erosión y osteofito en cóndilo (42%). En el grupo 2 ( $\bar{X}$ =61.6 años) fue la erosión en cóndilo y la esclerosis en fosa (61%).

Al clasificar los resultados por severidad la mayor prevalencia fue de osteofito leve

(43.3%).

## **CONCLUSIONES**

La característica ósea más prevalente en el cóndilo fue el osteofito y en la fosa mandibular la esclerosis. En la prevalencia total (cóndilo y fosa mandibular) el osteofito continúa siendo la característica ósea más prevalente.

La frecuencia de características óseas indicativas de OA es mayor en pacientes de edad avanzada. Sin embargo, independiente de la edad, aquellos pacientes diagnosticados con OA presentan cambios óseos degenerativos.

Al clasificar las características óseas según severidad el osteofito clasificado como leve se presentó en mayor prevalencia.

## MARCO TEÓRICO

### **Sistema Estomatognático.**

El sistema estomatognático es la unidad morfofuncional del cuerpo que nos permite masticar, hablar, deglutir y cumple un rol importante en la digestión y respiración. Está compuesto de huesos, ligamentos, dientes, músculos y las articulaciones temporomandibulares (Okeson, 2020). La articulación temporomandibular (ATM) es una articulación sinovial gínglimo artrodial conformada por el cóndilo mandibular, fosa mandibular y tubérculo articular (Fuentes y cols., 2015). Es una de las más complejas del cuerpo ya que relaciona el cóndilo mandibular con la fosa mandibular en el hueso temporal, separados por el disco articular (Okeson, 2020). La ATM y la musculatura asociada permiten movimientos en los planos transversal, frontal y sagital. La apertura consiste en la rotación pura del cóndilo, luego un movimiento combinado de rotación y traslación donde el cóndilo junto al disco se desplaza hacia adelante y abajo. La protrusión es el movimiento de la mandíbula desde la posición intercuspídea hacia ventral, la retrusión hacia dorsal y, finalmente, las lateralidades derecha e izquierda (Castellano y cols. , 2016).

### **Trastornos Temporomandibulares.**

Los trastornos temporomandibulares (TTM) son un conjunto de patologías que afectan a los músculos masticatorios, componentes neuromusculares y articulación temporomandibular (de Leeuw & Klasser, 2018). La prevalencia a nivel mundial varía desde un 9% a un 45% según los diferentes diagnósticos de TTM (de Leeuw & Klasser, 2018; Habib y cols., 2015; Klatkiewicz y cols., 2018). En Chile, varía según la edad, siendo un 56% entre los 18 y 24 años, un 50% entre 25 y 44 años, un 49% entre los 45 y 59 años y un 47% en mayores de 60 años (Aravena y cols., 2016; Sandoval, 2013) y la proporción hombre: mujer es de 1:1.27 (Aravena y cols., 2016).

**Síntomas y signos de los TTM.**

Los síntomas y signos de los TTM incluyen dolor durante actividades orales básicas como comer o hablar, así como también, dolor miofascial, desplazamiento del disco articular y degeneración de la ATM (Trize y cols., 2018; Van Bellinghen, Idoux-Gillet y cols., 2018). Genera un impacto en la calidad de vida de los pacientes, tanto física como psicológica, afectando los estudios, trabajo y vida social (Gil y cols., 2018; Rener-Sitar y cols., 2016; Rodrigues y cols., 2012). Esto hizo necesario unificar los criterios diagnósticos mediante un instrumento que midiera los aspectos biopsicosociales, creándose el “Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders” (DC/TMD) (Schiffman y cols., 2014) realizado por miembros de la red del Consorcio Internacional RDC/TMD de la Asociación Internacional para la Investigación Dental (IADR), el Grupo de Interés Especial de Dolor Orofacial (SIG) de la Asociación Internacional para el Estudio del Dolor (IASP) y miembros de otras sociedades profesionales (Peck y cols., 2014; Schiffman y cols., 2014), existiendo una versión validada en español (Gonzalez y cols. 2016). Esta clasificación diagnóstica fue realizada basándose en la importancia clínica, la disponibilidad de criterios diagnósticos plausibles y la capacidad de estandarizar y estudiar los criterios para la inclusión de los trastornos (Peck y cols., 2014). Estos fueron clasificados en 4 grupos: trastornos de la articulación temporomandibular, trastornos de los músculos masticatorios, dolor de cabeza y trastornos que afectan a las estructuras asociadas.

**Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders.**

El protocolo DC/TMD incluye la evaluación mediante dos ejes (Schiffman y cols., 2014):

El eje I evalúa el estado biológico de las estructuras, su dinámica, presencia de dolor, cefalea, ruido articular, bloqueo cerrado y/o abierto de la mandíbula, siguiendo los criterios diagnósticos de los TTM más prevalentes según sus signos y síntomas. (Schiffman y cols., 2014).

El eje II evalúa el estado psicosocial, incluyendo los trastornos de ansiedad, hábitos orales, el grado de dolor crónico, limitaciones funcionales de la mandíbula, salud del paciente y síntomas físicos (Patient Health Questionnaire PHQ 4, 9 y 15) y un diagrama para localizar el dolor (Schiffman y cols., 2014).

### **Osteoartritis.**

Dentro de los trastornos de la ATM se encuentran las enfermedades degenerativas y dentro de estas se encuentra la Osteoartritis (OA) (Peck y cols., 2014), la cual es una enfermedad crónica y progresiva que afecta la ATM (Derwich y cols., 2020; Van Bellinghen y cols., 2018). Esta provoca la pérdida progresiva del cartílago articular que se adelgaza, la remodelación del hueso subcondral y una disminución del líquido sinovial lo cual puede llevar a dolor severo, debilitante y disfunción (de Souza y cols., 2012).

La OA es uno de los trastornos más comunes que afectan las ATM, (Firmani y cols., 2020) su prevalencia se encuentra entre un 8 a 16%, afectando en mayor proporción a mujeres, con un promedio de edad de 47 años (Alexiou y cols., 2009; Kalladka y cols., 2014; Yadav y cols., 2018).

### **Signos y síntomas de OA.**

Los signos y síntomas son principalmente dolor, crépito durante el movimiento lateral y vertical de la mandíbula, deterioro de la función articular normal, inestabilidad articular y osteólisis del cóndilo (Derwich y cols., 2020; Song y cols., 2020).

### **Etiología de la OA.**

La etiología de la OA de la ATM es multifactorial (Wang y cols., 2015) y aún no se encuentra completamente dilucidada, sin embargo, las investigaciones señalan que los cambios degenerativos se deben a un remodelamiento disfuncional por una

sobrecarga funcional de la articulación que excede la capacidad adaptativa, generando hipoxia a nivel local (Tanaka y cols., 2008). Así también, el trauma puede llevar a cambios en las propiedades mecánicas del disco articular, degradación del cartílago y producción de mediadores inflamatorios y de dolor, ya que el cóndilo comienza a contactar directamente con la fosa mandibular, acelerando el proceso destructivo. Con el tiempo el tejido fibroso de la superficie articular es destruido y ocurren cambios óseos (Okeson, 2020). Las parafunciones también provocan alteraciones en la posición y forma del disco articular, cambios degenerativos en el cóndilo mandibular, fosa mandibular y tubérculo articular del temporal. Un aumento de fricción y una oclusión inestable también podrían generar el desarrollo de OA (Ahmad y cols., 2009; Derwich y cols., 2020).

En cuanto a la predisposición femenina producto de las hormonas sexuales específicamente el estrógeno, los estudios señalan que aún es controversial (Cardoneanu y cols., 2022; Wang y cols., 2015).

Recientemente un estudio de asociación de todo el genoma no encontró polimorfismos de un solo nucleótido asociado a OA de la ATM, por lo que la hipótesis de una predisposición genética hasta el momento no se encuentra comprobada. (Wang y cols., 2015)

También se han realizado estudios sobre el factor de crecimiento transformante específico de osteoblastos (TGF)- $\beta$ 1 sobre expresado en OA de la ATM, insinuando un rol iniciador en la disminución de la densidad mineral ósea y aumento del recambio óseo subcondral, necesitando más estudios para comprobar este rol. (Jiao y cols., 2014)

### **Diagnóstico de la OA según DC/TMD.**

El diagnóstico clínico según DC/TMD consiste en la evaluación de la historia de ruido de la ATM en los últimos 30 días o durante el examen, la presencia de artralgia,

crepitación detectada mediante palpación ya sea durante apertura máxima no asistida, asistida y/o movimientos laterales o protrusivos. Esto siempre y cuando el paciente no presente una enfermedad reumatológica. Además, debe ir acompañado de un examen imagenológico para un diagnóstico más específico, siendo positivo al detectar la presencia de quiste(s) subcondral(es), erosión(es), esclerosis generalizada u osteofito(s) (Derwich y cols., 2020; Schiffman y cols., 2014).

### **Diagnóstico Imagenológico.**

#### **Radiografía Panorámica.**

En esta área la radiografía panorámica es utilizada como herramienta de búsqueda y/o evaluación general de cambios o anomalías óseas, donde la apariencia de la superficie ósea de la articulación normal es suave y continua (Okeson, 2020), sin embargo, esta técnica no permite visualizar adecuadamente la estructura del cóndilo mandibular, como también no nos permite observar la fosa mandibular, ya que hay una superposición de estructuras. Además, se puede obtener una imagen radiográfica cuando el paciente lleva al menos 6 meses con sintomatología, ya que previo a esto, el hueso no presenta suficiente desmineralización y esclerosis para ser observada en una radiografía panorámica (Okeson, 2020; Torrealba y cols., 2018).

#### **Resonancia nuclear magnética.**

Es un examen imagenológico no invasivo, que entrega imágenes anatómicas en tres dimensiones sin utilizar la radiación ionizante de los rayos X. Principalmente indicado para la evaluación de los tejidos blandos del cuerpo. En odontología es considerada *gold standar* para el diagnóstico de patologías asociadas al disco articular, presencia de derrame en los espacios articulares y edema en la medula ósea, sin embargo, presenta una baja sensibilidad (30-82%) para detectar anomalías óseas de la ATM. (Alkhader y cols., 2010; Monasterio y cols., 2018)

### **Tomografía Computarizada.**

La Tomografía Computarizada (CT) es un procedimiento computarizado de imágenes por Rayos X que requiere de rotaciones para generar una imagen axial, que junto a las otras imágenes obtenidas pueden unirse digitalmente y formar una representación en tres dimensiones. Este examen es utilizado en odontología en traumas maxilofaciales, patología oral y maxilofacial y estudio de glándulas salivales. Sin embargo, su uso es limitado por el alto costo del examen y el gran espacio que requiere el equipo, sumado a una mayor exposición a radiación para el paciente en comparación al CB-CT (Dreiseidler y cols., 2009; Zain-Alabdeen & Alsadhan, 2012).

### **Tomografía Computarizada Cone Beam.**

La Tomografía Computarizada Cone Beam CT (CB-CT) es un examen utilizado en medicina y odontología, que proporciona imágenes con resoluciones de submilímetros de alta calidad diagnóstica (Lenguas y cols., 2010). Realiza cortes tomográficos en cortos intervalos de tiempo otorgando imágenes en tres dimensiones, permitiendo mediciones geométricas exactas en cualquier plano a evaluar (Bissoli, Cleber Frigi, 2007). El CB-CT ha demostrado una alta fidelidad y exposición a una baja dosis de radiación, siendo un 20% menos que la CT, con valores promedio de 175.83 mGy para CT y de 8.17 mGy para CB-CT (Honda y cols., 2006; Hussain y cols., 2008; Lenguas y cols., 2010; Sepulveda A, 2014; Zain-Alabdeen & Alsadhan, 2012).

La falta de evidencia para determinar imagenológicamente las características óseas de OA y su severidad entorpecen el diagnóstico temprano de OA (Vimort et al., 2018). Se han realizado varios estudios que avalan la eficacia del CB-CT como *gold estándar* en el estudio y diagnóstico de OA (Alexiou y cols., 2009; Alkhader, Kuribayashi y cols., 2010; Alves N., Schilling QA., Gonzalez A., 2013; Honda y cols., 2006; Meng y cols., 2007; Tsiklakis y cols., 2004).

La elevada capacidad de esta técnica para detectar cambios óseos morfológicos sutiles (Zain-Alabdeen & Alsadhan, 2012), la hace ideal para el estudio de los cambios degenerativos provocados por OA en la ATM (Alexiou y cols., 2009). Sin embargo, no es capaz de distinguir adecuadamente tejidos blandos, como el disco articular, ligamentos, cápsula articular, musculatura ni otros componentes isodensos, siendo necesaria la indicación de resonancia nuclear magnética en caso de que se desee evaluar estas estructuras (Andrés Briner, 2014).

Los cambios degenerativos provocados por la OA en la ATM son más frecuentemente observados en el cóndilo mandibular que en la fosa y tubérculo articular (dos Anjos Pontual y cols., 2012), incluyendo las primeras etapas de los cambios degenerativos de la OA (Han y cols., 2017).

El aplanamiento y el estrechamiento del espacio articular son considerados hallazgos no concluyentes para OA de la ATM, ya que si bien, el aplanamiento es uno de los primeros cambios óseos en enfermedades degenerativas, este es considerado una alteración adaptativa y/o de remodelación fisiológica (dos Anjos Pontual y cols., 2012; Firmani y cols., 2020). Por otro lado, el estrechamiento del espacio articular se encuentra fuertemente relacionado con el aumento de la edad (Alexiou y cols., 2009; Firmani y cols., 2020).

### **Características Óseas de la OA.**

Aquellas características de la OA son descritas a continuación (Ahmad y cols., 2009; Okeson, 2020) (Figura 1):

- **Erosión:** Se observa pérdida de solución de continuidad de la superficie ósea, con contorno irregular, convirtiéndose en concavidades cuando progresa (Figura 1, A y B).

- **Esclerosis generalizada:** Cuando el hueso trabecular no presenta una orientación clara ni una delimitación entre el hueso cortical y el hueso trabecular, extendiéndose a lo largo de la cabeza del cóndilo o en la fosa mandibular (Figura 1, C y D).
- **Osteofito:** Excrecencia ósea que genera que pequeñas proyecciones de hueso puedan formarse, observándose un borde esclerótico con formación angular exofítica de tejido óseo (Figura 1, E).
- **Quiste subcondral:** Área hipodensa en el hueso subcortical del cóndilo. Es importante mencionar que la denominación es errónea ya que no corresponde a un quiste verdadero, sino que es un área de degeneración ósea (Figura 1, F).

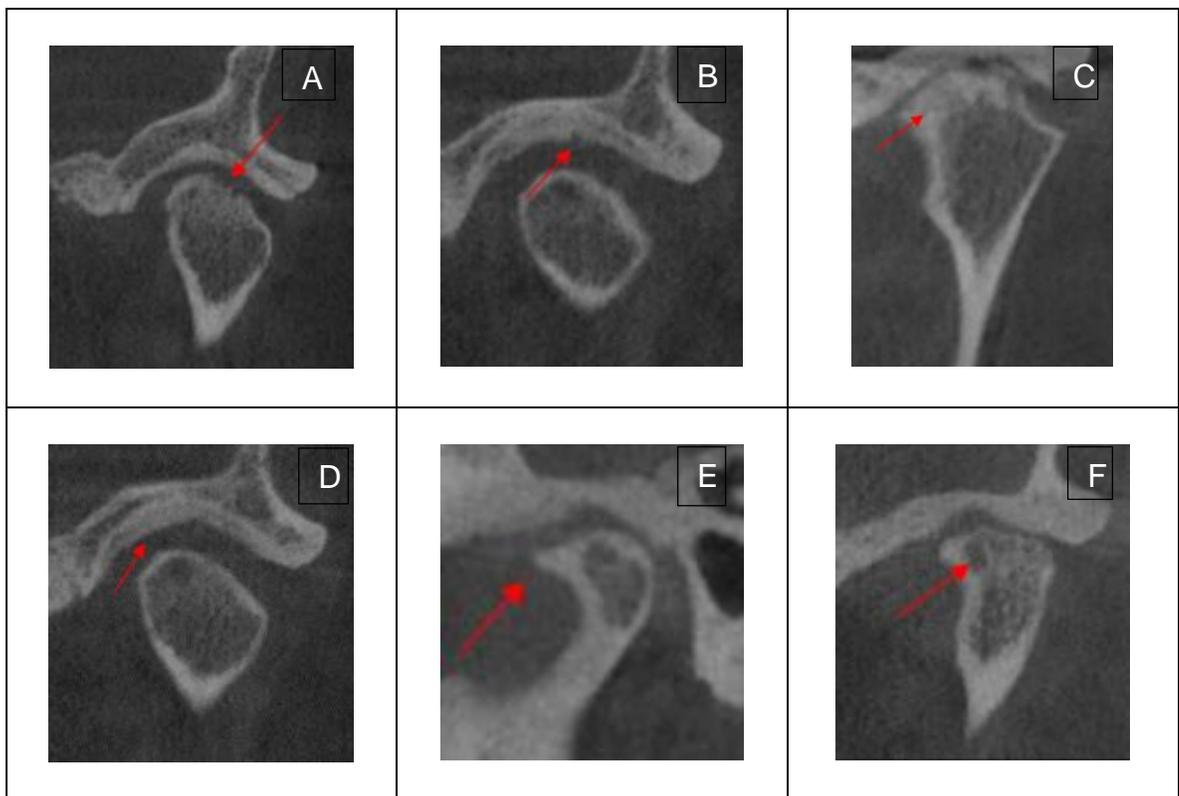


Figura 1, cortes coronales y sagital de CBCT, flecha roja indica la característica ósea. A: Erosión en el cóndilo mandibular, B: Erosión en la fosa mandibular, C: Esclerosis en el cóndilo mandibular, D: Esclerosis en la fosa mandibular, E: Osteofito en el cóndilo mandibular, F: Quiste subcondral en el cóndilo mandibular.

### **Investigación en Chile.**

Hasta la fecha, solo se encuentran disponibles dos estudios descriptivos de las características morfológicas de la ATM en pacientes con TTM mediante CB-CT. El estudio de Alves (2013) fue realizado en la ciudad de Talca incluyendo pacientes de 18 a 72 años con diagnóstico clínico de OA y examen imagenológico de CB-CT, con una muestra de 19 pacientes. Alves encontró una prevalencia de 55.8% de esclerosis condilar, 52.63% de aplanamiento del cóndilo, 52.63% de erosión, 50% de osteofito y 10.52% de quiste subcondral. En la fosa mandibular encontró un 7.89% de esclerosis y un 2.63% de erosión (Alves N., Schilling QA., Gonzalez A., 2013). Por otro lado, Canales (2014) realizó un estudio en Santiago, utilizando solamente el examen CB-CT de pacientes entre 8 y 83 años, con una muestra de 245 pacientes, sin diagnóstico clínico de OA. Analizando la morfología del cóndilo, la eminencia articular y la fosa mandibular. Obtuvo una prevalencia en cóndilo de un 48% de aplanamiento, 25% erosión, 15% osteofito y en la fosa mandibular un 53% de aplanamiento, 34% de irregularidad de superficie y 18% de erosión (Canales & José Luis, 2017).

Al ser solo estos dos estudios los únicos publicados cuya población es la chilena, en los que se exponen resultados poco concluyentes, no siendo exclusivos de pacientes con OA y en uno de ellos no incluye su diagnóstico clínico, es que aumenta la relevancia de la presente investigación.

Esta investigación es parte inicial de un proyecto, el cual pretende posteriormente evaluar un nuevo tratamiento para la OA de ATM (proyecto PRI-ODO 20/11), donde el examen imagenológico y caracterización de los cambios óseos es fundamental.

## **PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

¿Cuáles son las características óseas de las articulaciones temporomandibulares de pacientes diagnosticados clínicamente con Osteoartritis de ATM, evaluadas a través de Cone Beam?

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

Describir las características imagenológicas de la ATM de pacientes chilenos diagnosticados clínicamente con Osteoartritis de la ATM a través de un Cone Beam.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- a) Determinar mediante Cone Beam la presencia de quistes subcondrales, erosión, esclerosis generalizada y osteofitos en el cóndilo de la ATM de pacientes chilenos con osteoartritis.
- b) Determinar mediante Cone Beam la presencia de erosión y esclerosis generalizada en la fosa mandibular de la ATM de pacientes chilenos con osteoartritis.
- c) Calificar según severidad la presencia de quistes subcondrales, erosión, esclerosis generalizada y osteofitos en el cóndilo y la fosa mandibular de la ATM de pacientes chilenos con osteoartritis.
- d) Determinar la frecuencia de la presencia de quistes subcondrales, erosión, esclerosis generalizada y osteofitos en el cóndilo, la fosa mandibular de la ATM de pacientes chilenos con osteoartritis según la edad, característica ósea y severidad.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### **Tipo de Estudio.**

Consistió en un estudio piloto de tipo observacional, descriptivo y transversal, que analizó las características óseas de la ATM de pacientes chilenos con osteoartritis de la ATM.

### **Consideraciones Éticas.**

El proyecto contó con la aprobación del Comité de Ética de la Investigación del Servicio de Salud Metropolitano Norte (Anexo 1). Durante el estudio todos los procedimientos fueron llevados a cabo de acuerdo con la declaración de Helsinki en 1975, revisada en 1983.

Todos los participantes incluidos en el estudio fueron voluntarios. Al ingresar se les explicó el estudio, debiendo firmar el formulario de consentimiento informado (Anexo 2).

### **Criterios de Selección.**

La muestra fue de 5 participantes mayores de 18 años, pacientes de la Clínica Odontológica de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile. Al ser este un estudio piloto, no presenta cálculo de tamaño muestral. Se definió considerando el número de participantes de un estudio piloto en pacientes con OA de la ATM (Monasterio y cols., 2018) y el posible retiro de algún participante.

Los criterios de inclusión fueron: Pacientes ASA I y ASA II con diagnóstico de OA de la ATM según el protocolo DC/TMD descrito previamente. Todos los participantes fueron evaluados clínicamente por un Cirujano Dentista especialista en TTM y Dolor Orofacial. El diagnóstico clínico de OA se complementó mediante Tomografía Computarizada Cone Beam (CB-CT), el paciente ingresa en el estudio al tener el diagnóstico clínico de OA en al menos una ATM, sin embargo, para el estudio imagenológico se evaluaron ambas ATMs, al observar en este examen la presencia

de al menos uno de los siguientes signos: quistes subcondrales, erosión, esclerosis generalizada, osteofitos, los cuales se encuentran descritos previamente (Ahmad y cols., 2009; Okeson, 2020). Las imágenes fueron obtenidas en el servicio de Imagenología de la Clínica Odontológica de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile y fueron evaluadas por un especialista en Imagenología Oral y Máxilofacial.

Los criterios de exclusión fueron: Tratamiento ortodóntico actual o terminado hace menos de 1 año, tratamiento orofacial-miofuncional o de TTM actual o con data de hace menos de 6 meses, historia de intervención quirúrgica de la ATM, embarazo o lactancia, alergia a analgésicos (como dipirona o paracetamol), enfermedad sistémica como artritis reumatoide, diabetes mellitus, trastornos hematológicos asociados con el uso de concentrados plaquetarios (trastornos de la función plaquetaria, deficiencia de fibrinógeno, tratamiento anticoagulante, inmunosupresión o enfermedades autoinmunes) (Pihut y cols., 2014).

### **Examen Imagenológico.**

El paciente se colocó sentado en el escáner CB-CT y su cabeza se fijó en el posicionador para evitar distorsiones por movimiento. Para estandarizar la posición de la cabeza se colocó al paciente con el plano de Frankfort y plano bipupilar paralelo al piso. Las imágenes se tomaron en posición de máxima intercuspidad, utilizando una guía de cera individualizada con la finalidad de estandarizar la posición de la mandíbula. Se tomó una imagen de CB-CT, con el equipo Planmeca ProMax3DMid, función de ATM doble PA, tamaño de ventana de 351X351X351, tamaño de Voxel 200  $\mu$ m, 90 kV y 12 mA, para visualizar la indemnidad o alteración de las superficies articulares.

Las imágenes fueron evaluadas por un especialista en imagenología oral y maxilofacial con 10 años de experiencia. Previo al análisis de los exámenes, se

analizaron los distintos parámetros a evaluar junto con la clasificación modificada de Møystad y cols.(Møystad y cols., 2008), posteriormente se entregaron en dos oportunidades con dos semanas de separación 5 imágenes de pacientes con OA para aplicar la clasificación, para evaluar la concordancia intra examinador.

La evaluación de las características óseas se realizó sobre la base de las imágenes CB-CT, utilizando el sistema de puntuación modificado de Møystad y cols. (Møystad y cols., 2008). Los cambios óseos se expresaron como quistes subcondrales, erosión, esclerosis generalizada y osteofitos.

Los cambios óseos recién mencionados fueron localizados y registrados en 3 zonas del cóndilo mandibular: medial, central y lateral. Los signos de erosión y esclerosis en la fosa mandibular fueron localizados y registrados en zona medial, central y lateral.

A continuación, se presenta un esquema representativo de la división del cóndilo (figura 2) y de la fosa mandibular (figura 3) de manera representativa en el plano coronal al momento de realizar el análisis por zonas.

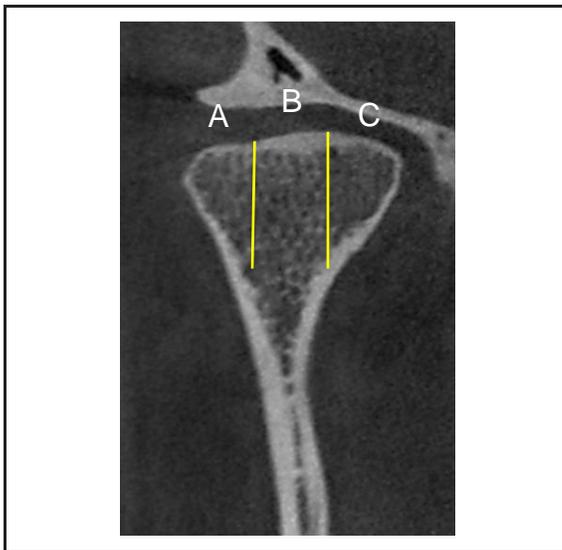


Figura 2: Líneas amarillas indican la separación por zonas. A: Lateral, B: Central y C: Medial.

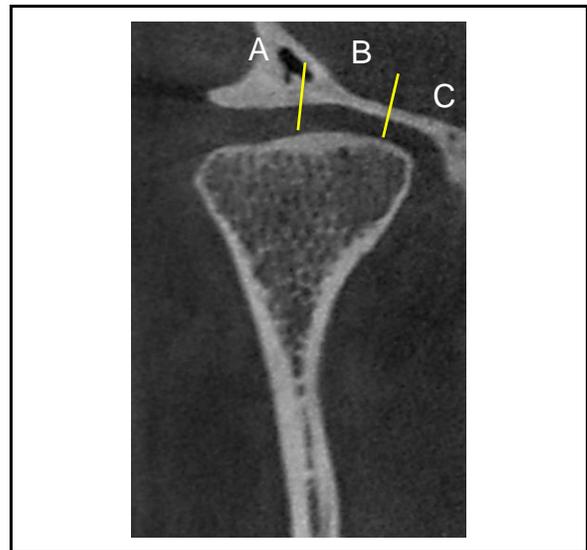


Figura 3: Las líneas amarillas indican la separación por zonas. A: Lateral, B: Central y C: Medial.

El sistema de puntuación fue establecido de acuerdo con la información contenida en la tabla 1, considerando leve cuando se encontraba en 1/3 del cóndilo, moderado 2/3 del cóndilo y severo 3/3 del cóndilo. Sin embargo, la clasificación no especifica cómo clasificar el osteofito, por lo que en esta investigación se incorporó su descripción como Leve (1) cuando el grosor de este era menor o igual al grosor de la cortical ósea del cóndilo del paciente y Severo (2) cuando el grosor fue mayor que el grosor de la cortical ósea del cóndilo del paciente. De esta manera, se modificó el puntaje total que Møystad y cols. otorga a la fosa mandibular, considerando la evaluación de estas en las 3 zonas, sumando este puntaje en anomalía en el grado severo.

Tabla 1: Sistema de puntuación de los signos radiográficos de Osteoartritis observados en el Cone Beam en lateral, central y medial del cóndilo y la fosa mandibular de pacientes con Osteoartritis (Møystad et al., 2008).

<b>Cóndilo</b>			
Erosión	Esclerosis	Osteofito	Quiste subcondral
0.No	0.No	0.No	0.No
1.Leve	1.Leve	1.Leve	1.Si
2.Moderada	2.Moderada	2.Severo	
3.Severa	3.Severa		
<b>Fosa Mandibular</b>			
Erosión	Esclerosis		
0.No	0.No		
1.Leve	1.Leve		

La puntuación de las zonas medial, central y lateral del cóndilo y la fosa mandibular fueron sumadas pudiendo obtenerse:

En el cóndilo:

- Erosión: 0-9
- Esclerosis: 0-9
- Osteofito: 0-6
- Quiste subcondral: 0-3

En la fosa mandibular:

- Erosión: 0-3
- Esclerosis: 0-3

El puntaje total para cada ATM fue el resultado de la sumatoria de los puntajes totales para el cóndilo y la fosa mandibular se utilizó para calificarla según la severidad:

- Normal: 0 puntos
- Anomalía leve: 1-5 puntos
- Anomalía moderada: 6-17 puntos
- Anomalía severa: 18-33 puntos

### **Análisis Estadístico.**

Se realizó un análisis de frecuencia tomando como variables la edad, característica ósea y severidad de la osteoartritis.

Para obtener la prevalencia de las características óseas presentes en el cóndilo se midieron como presente o ausente en la zona medial, central y lateral de cada cóndilo, obteniendo 3 sitios por cada característica ósea evaluada, es decir, un total de 6 sitios para cada característica ósea (2 ATM) por paciente. Por lo tanto, al tener

5 pacientes obtuvimos un máximo de 30 sitios. El mismo procedimiento se realizó para obtener la prevalencia de las características óseas presentes en la fosa articular, midiendo 3 sitios por cada característica ósea evaluada, es decir, un total de 6 sitios para cada característica ósea (2 ATM) por paciente.

Para obtener las características según edad de la muestra, se dividió la muestra por grupos, grupo 1 menores de 59 años y grupo 2 mayores de 59 años, se obtuvo la prevalencia de las características óseas con el total de sitios por cada característica ósea evaluada multiplicado por el número de pacientes por grupo. Obteniendo un total de 12 sitios en el grupo 1 y 18 sitios en el grupo 2 por cada característica.

Para obtener la prevalencia de las características óseas por zona en el cóndilo se obtuvo un total de 2 sitios por característica ósea evaluada (2 ATMs por paciente), por lo tanto, al ser 5 pacientes el máximo de prevalencia fue de 10. El mismo procedimiento se realizó para obtener la prevalencia de las características óseas presentes en la fosa articular por zona.

Para cada ATM se utilizó una tabla (tabla 2) a rellenar con el puntaje otorgado.

Tabla 2: Representación de tabla a rellenar con el puntaje otorgado a cada paciente.

	Cóndilo				Fosa mandibular	
	Erosión	Esclerosis	Osteofito	Quiste subcondral	Erosión	Esclerosis
Zona medial						
Zona central						
Zona lateral						

Todos los porcentajes fueron calculados respecto al total de sitios evaluados en cada situación. Los cálculos y gráficos fueron realizados mediante el programa Excel (Microsoft, EE. UU.).

## RESULTADOS

La muestra se constituyó con 10 ATMs de 5 pacientes mujeres, de entre 20 y 64 años, con un promedio de 46.2 años y una desviación estándar de 19.1 años. Del total de la muestra (10 ATM), 7 ATMs fueron diagnosticadas clínicamente con OA y en el examen de CB-CT se observaron signos de OA en el total de la muestra.

### Prevalencia de las Características Óseas en el Cóndilo y en la Fosa Mandibular en el Total de Sitios.

En cuanto a las características óseas presentes en el cóndilo, la mayor prevalencia fue el osteofito con un 67%. En la fosa mandibular encontramos que la característica más prevalente fue la esclerosis con un 57%. Los resultados se encuentran expresados en la figura 4.

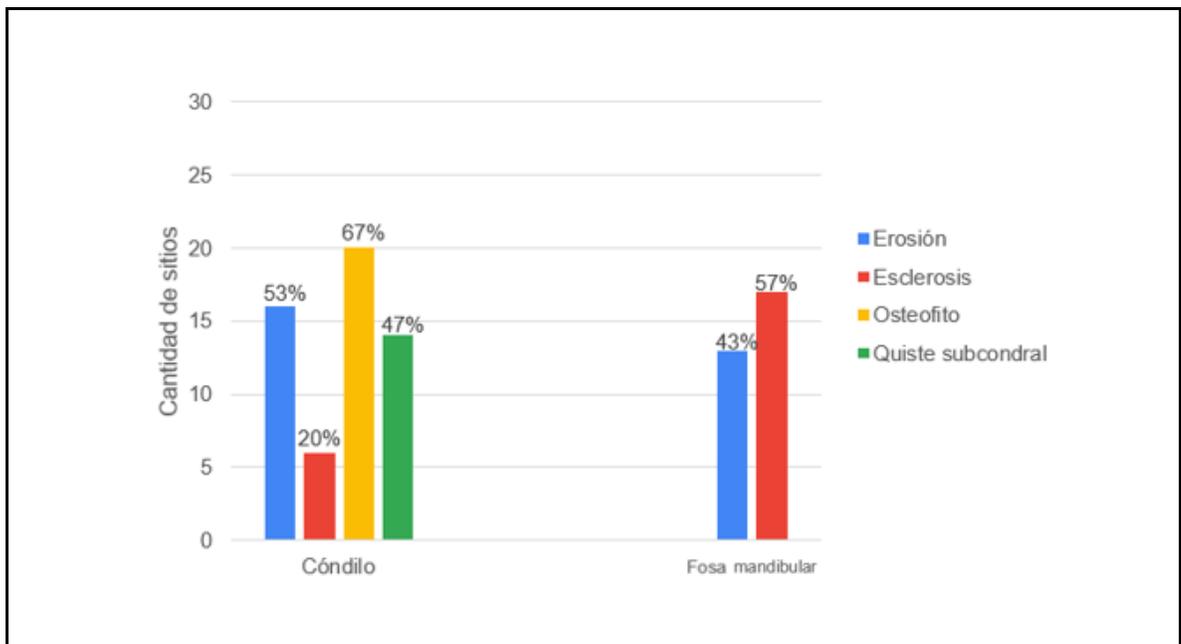


Figura 4: Prevalencia de características óseas presentes en el cóndilo y la fosa mandibular.

Al calcular los porcentajes totales, es decir, cóndilo y fosa mandibular, se obtiene un porcentaje de 48% erosión y 38% esclerosis, siendo aún el osteofito la característica más prevalente.

### Prevalencia de las Características Óseas en el Cóndilo y en la Fosa Mandibular por Grupos según Edad.

Al dividir la muestra en grupos etarios, tenemos el grupo 1 compuesto por dos pacientes con un promedio de 23 años y una desviación estándar de 3 años. Por otro lado, tenemos el grupo 2 compuesto por 3 pacientes con un promedio de 61.6 años y una desviación estándar de 2.05 años, con lo que podemos observar a continuación en la figura 5:

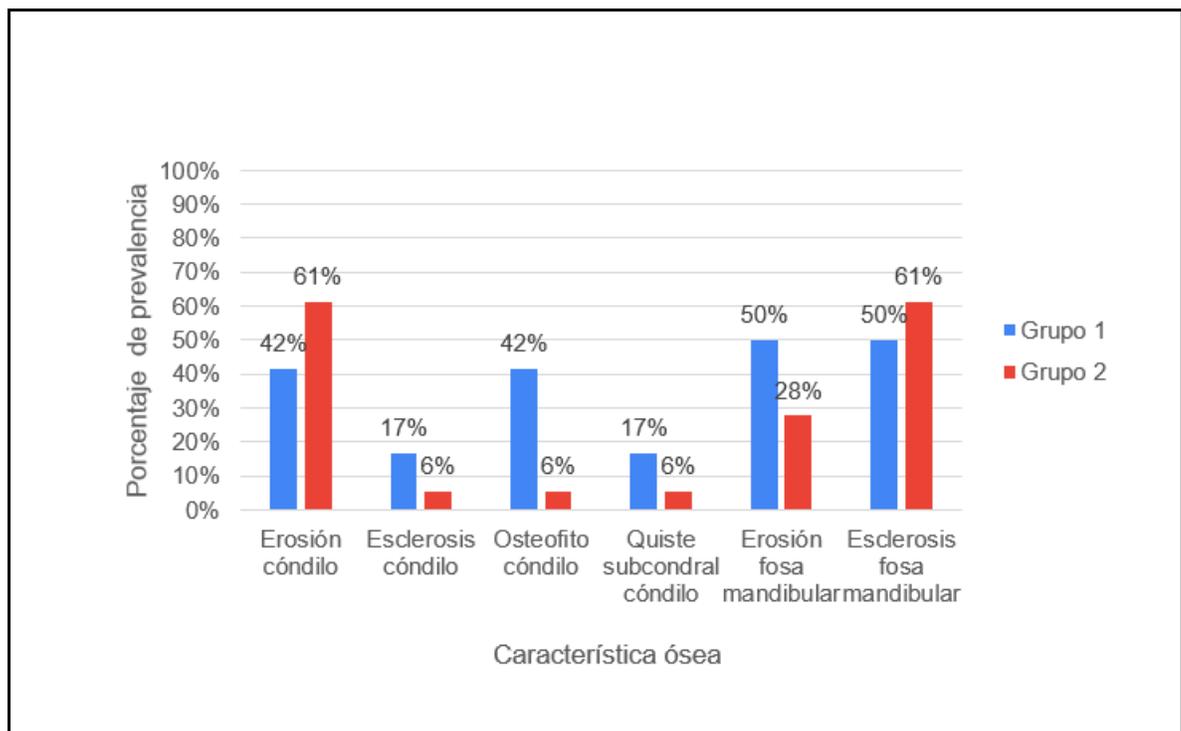


Figura 5: Prevalencia de las características óseas grupo 1 y 2.

### Prevalencia de Características Óseas Clasificadas según Severidad en el Cóndilo en el Total de Sitios.

Al clasificar los resultados por severidad, la erosión en el cóndilo estuvo ausente en un 46.6% de los sitios y se presentó mayormente como leve con un 36.6%. La esclerosis estuvo ausente en un 80.0% de los sitios y se presentó mayormente como leve con un 16.7%. Los osteofitos se clasificaron en su mayoría como leve con un 43.3%. Los resultados se muestran en la figura 6:

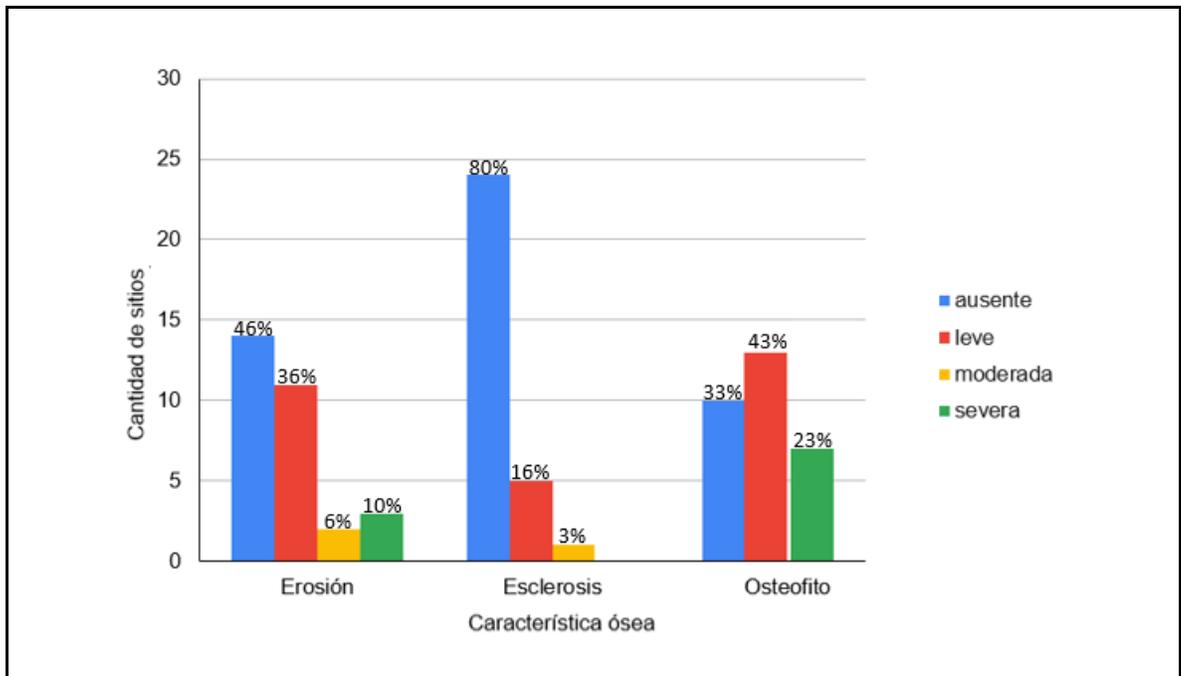


Figura 6: Prevalencia de características óseas clasificadas según severidad en el cóndilo.

Cabe destacar que los quistes subcondrales y las características de la fosa mandibular no fueron clasificadas según severidad.

#### **Clasificación de Severidad a Nivel de ATM.**

Ninguna ATM presentó un puntaje total para ATM normal, 4 ATMs tuvieron un puntaje total de anomalía leve, 5 ATMs presentaron anomalía moderada y 1 ATM fue clasificada con anomalía severa.

#### **Prevalencia de Características Óseas por Zona del Cóndilo.**

Al distribuir los resultados por zona medial, central y lateral del cóndilo, obtenemos que la característica más prevalente en la zona medial fue el quiste subcondral presente en un 70% de los sitios.

En la zona central y lateral la característica ósea más prevalente fue el osteofito presente en un 70% de los sitios.

Los resultados se encuentran expresados a continuación en la figura 7:

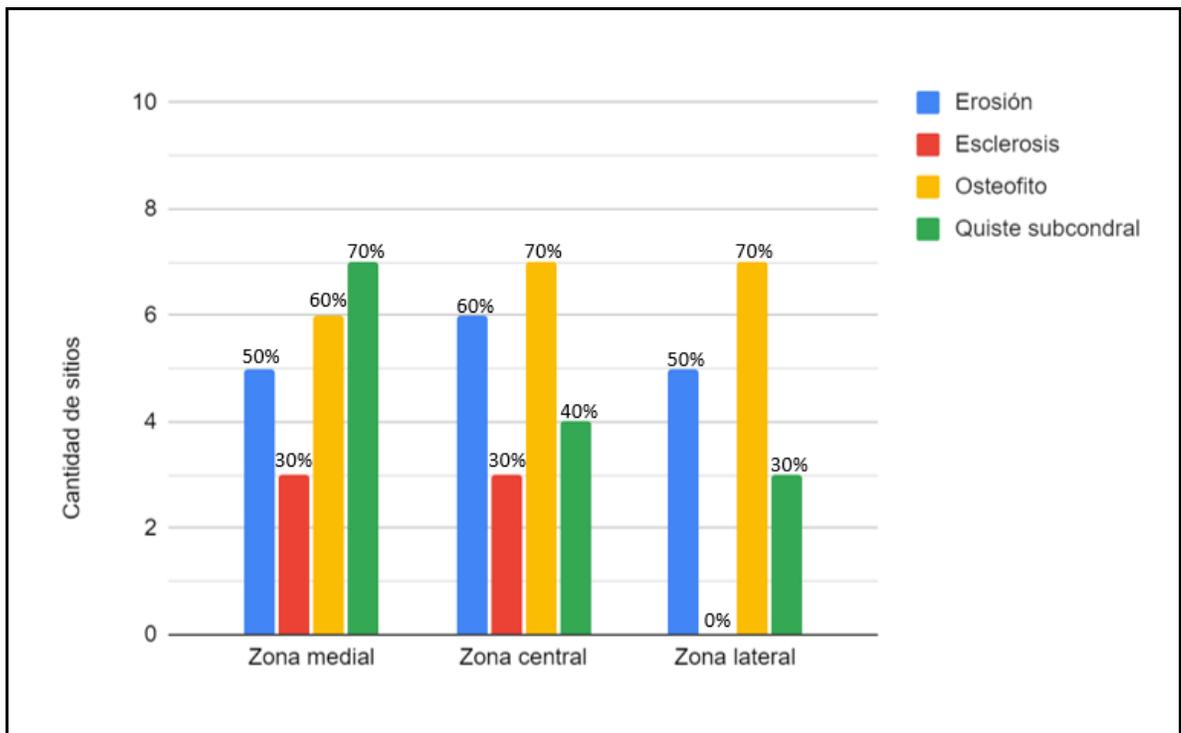


Figura 7: Prevalencia de características óseas por zona del cóndilo.

### **Prevalencia de Características Óseas por Zona de la Fosa Mandibular.**

Al distribuir los resultados por zona medial, central y lateral de la fosa mandibular, obtenemos que la característica más prevalente en la zona medial fue la esclerosis con un 70%

En la zona central tenemos la misma prevalencia de esclerosis y erosión.

En la zona lateral tenemos una mayor prevalencia de esclerosis presente en un 40% de los sitios examinados.

Los resultados se encuentran expresados a continuación en la figura 8:

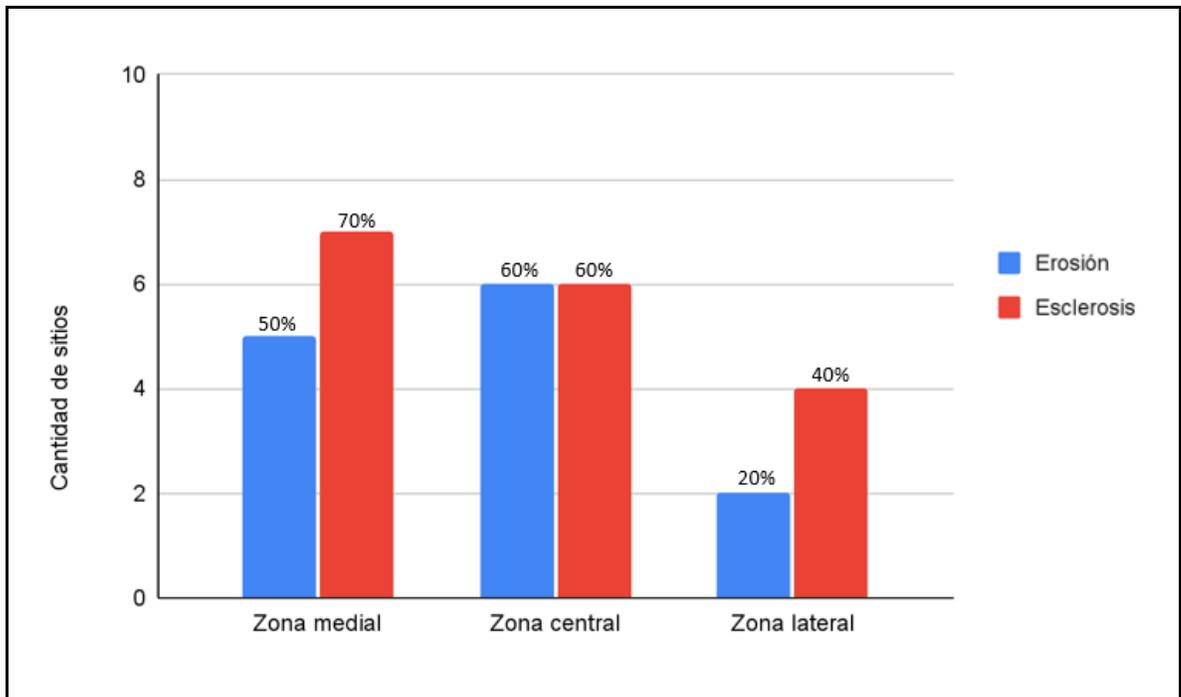


Figura 8: prevalencia de características óseas por zona de la fosa mandibular.

### Hallazgo.

Además, debemos mencionar el hallazgo de un canal nutricio en la ATM de un paciente, que podemos observar en el corte sagital (figura 9, A y B) y axial (figura 9, C).

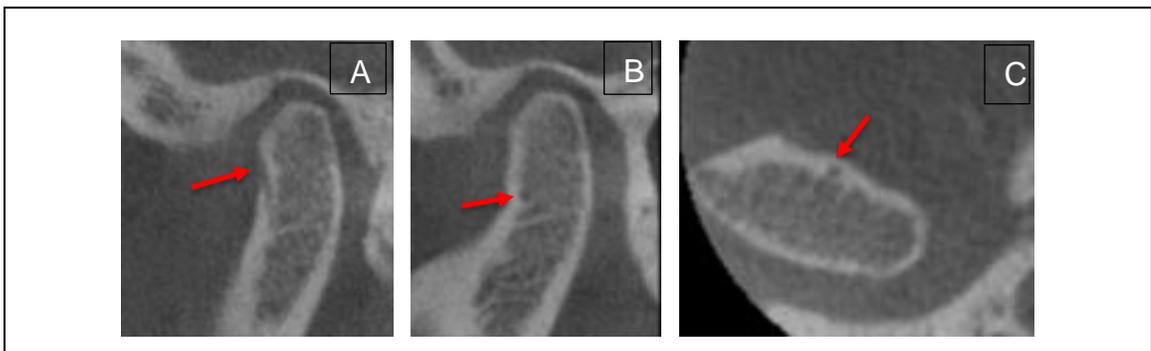


Figura 9: A y B presentan corte sagital y C presenta corte axial de CB-CT. La flecha roja indica el canal nutricio.

## DISCUSIÓN

Hasta el momento no existe una característica o test específico que pueda diagnosticar claramente etapas tempranas de OA, además, los pacientes diagnosticados con OA de la ATM pueden presentar diferentes signos óseos tanto en el cóndilo como en la fosa mandibular. Es por esto la importancia de indicar el examen de CB-CT, que permita identificar las características óseas articulares para complementar el diagnóstico clínico y posteriormente realizar un tratamiento adecuado (Alves N., Schilling QA., Gonzalez A., 2013).

Este estudio presenta como criterio de inclusión, el diagnóstico clínico previo de los pacientes, de acuerdo al protocolo DC/TMD, el cual indica que el diagnóstico de OA se construye con una evaluación clínica e imagenológica, ya que un correcto diagnóstico clínico de OA impacta la prevalencia de cambios óseos encontrados en el CT (Wiese y cols., 2008). La mayoría de los estudios clínicos disponibles incluyen en la muestra a pacientes que no presentan un diagnóstico clínico de OA.

Las características óseas indicativas de OA de la ATM descritas convencionalmente e incluidas en el protocolo DC/TMD son erosión, esclerosis generalizada, quiste subcondral y osteofito. El aplanamiento y estrechamiento del espacio articular actualmente son características consideradas como indeterminadas para el diagnóstico de OA (Ahmad y cols., 2009; dos Anjos Pontual y cols., 2012; Firmani y cols., 2020; Ottersen y cols., 2019). Koc y cols. estudiaron pacientes sanos y con características óseas degenerativas, no encontrando diferencias significativas en la edad respecto al aplanamiento del cóndilo en ambos grupos de pacientes, sugiriendo que esta sea una respuesta fisiológica más que un signo degenerativo (Koç, 2020). Canales y cols. el 2017 destacan que el aplanamiento condilar o pérdida de contorno redondeado superficial sin la evidencia de la formación de osteofitos no es un indicador fiable de OA, por lo que, son hallazgos no determinantes de OA, ya que puede representar una variación normal,

envejecimiento, remodelación adaptativa y/o precursor de enfermedades degenerativas aún no establecidas (Canales & José Luis, 2017). Además, no hay evidencia de que estos signos progresen hacia una OA (Canales & José Luis, 2017; Isberg A., 2006; Schiffman y cols., 2014).

En general la comparación con otros autores de los resultados y valores obtenidos en este estudio ha sido compleja debido a la amplia diversidad de criterios utilizados en la inclusión de pacientes, métodos diagnósticos distintos al DC/TMD, el tamaño de la muestra, la inclusión de otras características óseas evaluadas y el análisis de los resultados (Hunter & Kalathingal, 2013). Además de las diferencias propias de las distintas poblaciones tanto de diferentes países como de edades. Es por esto que deben ser analizados con cautela.

Respecto a la prevalencia encontrada en este estudio de características óseas en pacientes chilenos diagnosticados clínicamente con OA e imagenológicamente mediante CB-CT, la característica ósea más prevalentes en el presente estudio en el cóndilo fue el osteofito con un 67% y en la fosa mandibular la esclerosis con un 57%.

### **Prevalencia Internacional.**

#### **Osteofito.**

En la bibliografía se encuentra una amplia variedad de resultados (8-56%) producto de las diferencias metodológicas utilizadas, la variación en la población de estudio, diferentes criterios diagnósticos aplicados y tamaño muestral variable.

Campos y cols. el año 2008 en Brasil evaluaron ATMs con y sin características degenerativas y encontraron que la característica ósea más prevalente fue la presencia de osteofito (40%), mediante imágenes de resonancia magnética (Campos y cols., 2008). Este porcentaje es un 27% menor que el encontrado en nuestro estudio. Por otro lado, Masilla y cols. en el año 2016 en India, evaluaron

pacientes diagnosticados con OA y también encontraron valores bajos de prevalencia de osteofito (16%) (Massilla Mani & Sivasubramanian, 2016), lo que puede deberse al examen imagenológico utilizado, ya que la resonancia magnética posee una limitada capacidad para detectar cambios óseos (Ottersen y cols., 2019).

Alkhander y cols. el 2010 en Tokyo a pesar de utilizar CB-CT como examen imagenológico, obtuvieron un 13% de prevalencia de osteofito (Alkhander, Kuribayashi y cols., 2010), menor al encontrado en esta investigación, lo mismo ocurre con Nah el año 2012 en Korea, que observó un 8% de prevalencia de osteofito (Nah, 2012) lo que puede deberse a que el diagnóstico de estos estudios es de TTM, siendo este un amplio espectro de patologías que afectan no solo a la ATM. Mientras que Koc en Turquía, en el año 2020, también encontró una baja prevalencia de osteofito en un 10% (Koç, 2020), lo que puede deberse a que este no consideró el diagnóstico clínico. La falta del diagnóstico clínico de OA que puede impactar la prevalencia de cambios óseos encontrados (Wiese y cols., 2008).

Por otro lado, Alexious y cols. el año 2009 en Grecia observaron mediante CB-CT en pacientes con síntomas de dolor y ruido articular, que la prevalencia de osteofito fue de un 56%, siendo el trabajo con resultados más cercanos a los obtenidos en el presente estudio (67%) (Alexiou y cols., 2009). Esta alta prevalencia puede deberse a que el osteofito es una de las características óseas más evidentes de detectar de manera imagenológica (Ottersen y cols., 2019). Es importante destacar que la formación de un osteofito se produce como una reacción ósea que busca estabilizar la articulación mediante la reparación y ampliación de la superficie articular (Hussain y cols., 2008; Ottersen y cols., 2019), siendo por esto esperable observar una alta prevalencia en pacientes con OA, pudiendo ser una característica que sea fundamental estudiar en el diagnóstico temprano y preventivo de OA, ya que al estar presente pudiese ser indicativo de OA y su severidad.

### **Erosión y Esclerosis en Córdilo.**

En general la prevalencia de esclerosis es baja en todos los estudios (9.3-30%). La disimilitud en múltiples variables de las investigaciones no permite comparar los resultados.

Alkhader y cols. obtuvieron una prevalencia de erosión de un 24% y de esclerosis de un 19% (Alkhader y cols., 2010), Nah encontró erosión en un 29.3% y esclerosis en un 30% (Nah, 2012) y Koc, observó un 13% de erosión y un 9.3% de esclerosis (Koç, 2020). Todos estos estudios no presentaban diagnóstico de OA, viéndose por esto afectada la prevalencia siendo más baja que la encontrada en el presente estudio.

Por otro lado, los resultados de Alexiou y cols. indican una prevalencia de erosión en un 59% mientras que la esclerosis fue menos prevalente con un 25% (Alexiou y cols., 2009), Massilla y cols. determinaron una prevalencia de erosión de 56.6% y esclerosis 30% (Massilla Mani & Sivasubramanian, 2016). Estos resultados son más coincidentes con aquellos encontrados en la presente investigación siendo un 53% y 20% respectivamente, probablemente porque ambos estudios se realizaron en pacientes con síntomas de dolor, ruido articular y diagnóstico clínico de OA, al igual que en este trabajo.

Ottersen y cols. el año 2019 en Noruega encontraron un 72% de erosión en el cóndilo mandibular. Sin embargo, su reporte tuvo como criterio de inclusión pacientes diagnosticados con OA en la mano que posteriormente se les realizó un examen CB-CT de ATM, incluyendo sólo aquellos que presentaron características de OA de la ATM, pudiendo ser esta la razón por la que obtuvo una alta prevalencia (Ottersen y cols., 2019).

**Erosión y Esclerosis en la Fosa Mandibular.**

Koc encontró un 1% de esclerosis y un 5.7% de erosión (Koç, 2020). Alexiou y cols. hallaron la erosión presente en un 7% y esclerosis un 48% (Alexiou y cols., 2009), mientras que Ottersen y cols. encontraron una prevalencia de erosión de 49% y esclerosis 47% (Ottersen y cols., 2019). Nuevamente tenemos resultados dispares con el presente estudio debido principalmente a las diferentes metodologías de estudio donde Koc no considera el diagnóstico clínico de OA, por lo tanto, la muestra presenta pacientes con y sin características óseas degenerativas, Ottersen y cols. tomaron una muestra de pacientes con diagnóstico de OA en mano y Alexiou y cols. consideraron pacientes con diagnóstico de TTM sin especificar. Destaca que pese a no presentar diagnósticos de OA de igual manera presentan cambios degenerativos, lo que podría estar señalando lo fundamental de la indicación de un CB-CT.

**Quistes Subcondrales.**

De la literatura disponible pocos autores presentan información sobre los quistes subcondrales. Nah el año 2012 en Korea en pacientes con diagnóstico de OA encontró una prevalencia de 5.5% (Nah, 2012) y Koc en Turquía el año 2019 en pacientes no diagnosticados con OA, encontró una prevalencia de 2.7% (Koç, 2020). Difiriendo enormemente con nuestros resultados donde encontramos un 47% de prevalencia. Esto puede deberse a que recientemente se postula que el origen de los quistes subcondrales puede verse influenciado por diversos factores individuales, los que podrían afectar la prevalencia encontrada, como una carga mecánica excesiva que desencadena la formación de hueso necrótico, micro fisuras, edema y/o resorción ósea focal (Li y cols., 2013), afectando estos factores la prevalencia encontrada en esta investigación.

**Prevalencia Nacional.**

Alves y cols. el 2013 realizó el único estudio disponible que presenta diagnóstico clínico de pacientes mediante un examinador calibrado en DC/TMD, sin embargo,

comprende pacientes diagnosticados con TTM, no presentando diagnóstico específico de OA lo que podría influir en la prevalencia encontrada como ya mencionamos anteriormente. Observaron en el cóndilo un 55.26% de esclerosis, 52.63% erosión, 50% osteofito y 10.52% quiste subcondral (Alves N., Schilling QA., Gonzalez A., 2013). Nuestros resultados coinciden con los encontrados por Alves en cuanto a erosión en cóndilo 53% y osteofito 67%. Esto puede deberse a que la muestra de pacientes fue de 19, además de que la población fue chilena, pudiendo los rasgos étnicos influir en los resultados (Koç, 2020).

Canales y cols. el 2014, tomaron una muestra de imágenes CB-CT y encontraron una prevalencia de 39% erosión, 58% osteofito, 8.57% de quiste subcondral y 4.8% de esclerosis (Canales & José Luis, 2017). Sus resultados se encuentran alejados a los obtenidos en nuestro estudio y el estudio de Alves, excepto la prevalencia de osteofitos destacando que Canales y cols. no consideran un diagnóstico clínico, solo evaluaron exámenes CB-CT.

Coincidiendo ambos estudios en los resultados respecto a los osteofitos con lo encontrado en el presente estudio, pudiendo afirmar que el osteofito se presenta en una alta prevalencia en la población chilena, ya sea por ser una de las características más evidentes de identificar mediante CB-CT o a su naturaleza etiológica mencionada anteriormente, pudiendo ser esta característica clave en el diagnóstico de OA.

En la fosa mandibular encontramos que la característica más prevalente fue la esclerosis con un 57% y luego la erosión con 43.3%. Alves y cols. reportaron en la fosa mandibular la presencia de esclerosis en un 7.8% y erosión 2.63% (Alves N., Schilling QA., Gonzalez A., 2013). Esta diferencia en los resultados puede deberse a que Alves tomó como muestra población con y sin cambios degenerativos de la ATM, disminuyendo por esto los porcentajes presentados. Canales encontró en la fosa mandibular un 7.75% de erosión y 3.2% de esclerosis (Canales & José Luis,

2017) lo que puede deberse a qué la presencia de estas características óseas sean variables cuya presencia se encuentre condicionada por otros factores como el sexo y el estrés mecánico al que es sometida la articulación (Torrealba y cols., 2018). La superficie articular está cubierta por fibrocartílago y hueso subcondral subyacente. Esta es sensible al estrés y está sujeta a un remodelado óseo constante (Wang y cols., 2015). La presente investigación presenta una muestra de pacientes mujeres por lo que los resultados se podrían ver afectados, porque según el estudio de Wang y cols., el estrógeno inhibe la proliferación de condrocitos condilares mandibulares a través de un mecanismo dependiente del receptor de estrógenos (ER)- $\beta$ , agravando la degradación del cartílago y la destrucción del hueso subcondral. Además, postula que el estrés mecánico excesivo es uno de los factores que podría inducir la degradación del cartílago (Wang y cols., 2015). Esto último es respaldado por la teoría de Li y cols. quienes postulan que producto de este y otros factores, en etapas tempranas de la OA el hueso subcondral se vuelve más fino y poroso junto con una degradación inicial del cartílago. El hueso trabecular también se deteriora aumentando su separación y delgadez de las trabéculas. En etapas más tardías, el cartílago calcificado y la placa subcondral se vuelven más gruesos con daño progresivo del cartílago no calcificado, el hueso trabecular subcondral se vuelve esclerótico. La esclerosis del tejido periarticular mineralizado podría ser una adaptación biomecánica compensatoria a los quistes y micro daño generalizado del hueso subcondral que forman una estructura ósea subcondral frágil (Li y cols., 2013).

### **Edad.**

El promedio de edad de la muestra fue de 46.2 años. Sin embargo, la desviación estándar de la edad respecto al promedio fue de 19.1. En el estudio de Martínez Blanco y cols. el año 2004 la edad media de la muestra en pacientes con OA fue de 46.6 años y Alexiou y cols. obtuvieron un promedio de 48.17 años. Por lo que nuestros resultados coinciden con los encontrados por ambos autores (Alexiou y cols., 2009; Martínez Blanco y cols., 2004).

Al dividir la muestra en grupos según edad, tenemos el grupo 1 con un promedio de 23 años y el grupo 2 con un promedio de 61.6 años, acercándose mucho más este último grupo al promedio de edad encontrado por Massilla y cols. el año 2016 en donde en un grupo de 15 pacientes encontró una media de 63.06 años (Massilla Mani & Sivasubramanian, 2016).

De acuerdo con Martínez Blanco y cols. los cambios causados con la edad pueden afectar las propiedades mecánicas y propender a desarrollar OA (Martínez Blanco y cols., 2004).

Según Koc pacientes de mayor edad presentan más características de OA tales como erosión en cóndilo y osteofitos (Koç, 2020). Alexiou y cols. indican que se espera más frecuencia y severidad de los cambios óseos degenerativos producto de la OA que en grupos más jóvenes (Alexiou y cols., 2009).

En el cóndilo encontramos en el grupo 1, una prevalencia de 41.6% de erosión mientras que en el Grupo 2, tenemos un predominio importante de Erosión 61.1%. Hay un aumento de la prevalencia de erosión en un 20% entre el grupo 1 y 2, esto de acuerdo con Alves, dos Anjos Pontual y Koc es producto del aumento de edad. Los resultados de Koc demuestran que la erosión es más prevalente en cóndilos de pacientes de mayor edad (Alves N., Schilling QA., Gonzalez A., 2013; dos Anjos Pontual y cols., 2012; Koç, 2020), esto ya que el daño persiste a lo largo del proceso patológico (Li y cols., 2013), lo que coincide con el grupo de mayor edad de este estudio.

Al dividirlos en grupos, en la fosa mandibular encontramos que en el grupo 1 existe la misma prevalencia de Erosión y Esclerosis 50%, mientras que en el grupo 2 la característica más prevalente fue la Esclerosis con 61.1% y luego la erosión con un 27%. Nuestros resultados indican una mayor prevalencia de esclerosis en el grupo

2, lo cual coincide con los resultados de Alexiou y cols. y Koc quienes destacan que la edad promedio de los pacientes que presentaban erosión y esclerosis en la fosa era estadísticamente y significativamente más alta que la edad promedio de aquellos pacientes que no lo presentaban (Alexiou y cols., 2009; Koç, 2020).

Sin embargo, no todos los estudios indican lo mismo. Falconet y cols. el año 2012 en E.E.U.U. con en una muestra de 30 pacientes diagnosticados mediante DC/TMD con OA, halló una edad media de 41 años (Falconet y cols., 2012), mientras que Koc, Alkhader y cols. y dos Anjos Pontual y cols. también destacan la presencia de OA en adultos jóvenes e incluso en niños (Alkhader y cols., 2010; dos Anjos Pontual y cols., 2012; Koç, 2020).

Al- Ekrish y cols. no encontraron relación entre aumento de la edad y aumento de la prevalencia de OA (Al-Ekrish y cols., 2015).

Es por esto que estamos de acuerdo con lo planteado por Zhao y cols. en que a pesar de sugerir que la OA es una enfermedad ligada a la edad, esta no es un factor crucial en su patogénesis (Zhao y cols., 2011), no siendo exclusiva de edades avanzadas ya que en el presente estudio existen pacientes jóvenes diagnosticados clínicamente con OA que presentan cambios óseos degenerativos.

### **Severidad.**

Existen distintas clasificaciones de las características óseas por severidad. Sin embargo, son pocos los estudios y análisis disponibles, a continuación, se presentan los únicos dos estudios encontrados.

Møystad y cols. realizan la clasificación utilizada en este estudio el año 2008. El año 2009 Alexiou y cols. en Grecia realiza una clasificación de severidad (tabla 3 y 4, anexos), pero solo de erosión (ausencia, ligera, moderada y extensa) y osteofito (ausencia, ligero menos de 1mm, moderada entre 1-2mm y extensa mayor a 2mm) (Alexiou y cols., 2009).

Alexiou y cols. observaron mediante CB-CT en pacientes con síntomas de dolor y ruido articular una ligera erosión en un 25%, moderada en un 19% y extensa en un 15%. Coincidiendo con nuestros resultados en severidad leve 36.6% y severa en un 10% (Alexiou y cols., 2009), pudiendo verse esto explicado en que estas son severidades más fáciles de calificar, siendo la severidad moderada más ambigua.

Alexiou y cols. encontraron ligero osteofito en un 26%, moderada en un 18% y extenso en un 12%. Nuestros resultados arrojan como mayor prevalencia de osteofitos leves con un 43% y en segundo lugar osteofito severo en un 23%. El presente estudio no clasificó como moderado el osteofito, de acuerdo al protocolo modificado de Møystad y cols., por lo que no podemos comparar estos resultados (Alexiou y cols., 2009).

Ahmad y Schiffman el 2016 realizan una clasificación (tabla 5, anexos) de dos grados, grado 1 cuando se observa un osteofito, erosión o quiste menor a 2mm y grado 2 cuando es mayor o igual a 2mm o dos características grado 1 (Ahmad & Schiffman, 2016). Similar al de Alexiou y cols., sin embargo, no hay estudios disponibles hasta la fecha que utilicen esta clasificación, lo cual, puede deberse a que implica mayor tiempo en la evaluación del examen, debiendo medir las características encontradas, además, son pocos los estudios que destacan la importancia de clasificar esta enfermedad según severidad, generando poca evidencia que permita realizar una guía centralizada que indique claramente como hacerlo.

### **Por Zonas de la ATM.**

Al distribuir los resultados por zona medial, central y lateral del cóndilo, no obtuvimos literatura que describiera este tipo de resultados, en cóndilo o fosa mandibular, la mayoría de los estudios analiza el cóndilo como un todo y la fosa como un todo, describiendo la presencia o ausencia de las características óseas encontradas,

siendo por lo tanto relevante realizar más estudios de este tipo para levantar esta información.

En la presente investigación, no se encontró en la zona lateral en ninguno de los sitios examinados esclerosis en el cóndilo, sin embargo, sí se encontró esclerosis en la fosa mandibular en un 66.7%. Estos resultados pueden deberse a que el cóndilo y la fosa mandibular reaccionan de formas distintas en la degeneración ósea articular (Tsai y cols., 2021).

### **Hallazgo.**

Debemos destacar la importancia del hallazgo imagenológico de la presencia de un canal nutricio. Esto corresponde a una variación de la anatomía, demostrando una vez más lo determinante que es el acabado conocimiento de las características anatómicas de la articulación para un correcto diagnóstico y tratamiento (Alves N., Schilling QA., Gonzalez A., 2013). Además del valor que aporta el examen CBCT permitiendo realizar un recorrido en las tres dimensiones del espacio recorriendo la banda hipodensa para confirmar la presencia del canal nutricio, necesario para realizar un diagnóstico diferencial con quiste subcondral, lo cual tiene una implicancia en el diagnóstico articular.

### **Limitaciones.**

La principal limitación del estudio fue el tamaño de la muestra de 5 pacientes al ser un estudio piloto.

Al momento de analizar el examen CB-CT surgieron dificultades para clasificar el osteofito según el protocolo de Møystad y cols., debiendo definirse mediante un acuerdo con el especialista.

Aquellos cambios sutiles que bordean la anatomía normal y la patología pueden dificultar la categorización.

La falta de estudios similares y las diferentes metodologías utilizadas en cada uno de estos dificulta la comparación de resultados de forma adecuada.

### **Sugerencias.**

Es necesario realizar estudios con una muestra más amplia y representativa para obtener resultados concluyentes para determinar las características más prevalentes en la población chilena.

Se sugiere realizar estudios que busquen la etiopatogenia y la asocien a los cambios óseos degenerativos iniciales de la ATM. Al mismo tiempo, buscar tratamiento y realizar la evaluación imagenológica de la evolución, con la finalidad de poder intervenir a tiempo en los pacientes jóvenes y prevenir una mayor severidad en la población adulta.

Se sugiere adicionalmente, realizar una nueva propuesta de clasificación de severidad para la OA considerando las limitaciones encontradas en el presente estudio.

Por razones del proyecto, este estudio no consideró la sintomatología y evaluación clínica de los pacientes participantes. Deberían realizarse estudios que relacionen ambos aspectos ya que no existe evidencia contundente que indique si los resultados imagenológicos se relacionan con la sintomatología clínica.

## CONCLUSIONES

La característica ósea más prevalente en el cóndilo fue el osteofito y en la fosa mandibular fue la esclerosis. En la prevalencia total (cóndilo y fosa mandibular) el osteofito continúa siendo la característica ósea más prevalente.

La frecuencia de características óseas indicativas de OA es mayor en pacientes de mayor edad. Sin embargo, independiente de la edad, aquellos pacientes diagnosticados con OA presentan cambios óseos degenerativos.

Al clasificar las características óseas según severidad el osteofito clasificado como leve se presentó en mayor prevalencia.

**REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- Ahmad, M., Hollender, L., Anderson, Q., Kartha, K., Ohrbach, R., Truelove, E. L., John, M. T., & Schiffman, E. L. (2009). Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders (RDC/TMD): development of image analysis criteria and examiner reliability for image analysis. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontics*, 107(6), 844–860. <https://doi.org/10.1016/j.tripleo.2009.02.023>
- Ahmad, M., & Schiffman, E. L. (2016). Temporomandibular Joint Disorders and Orofacial Pain. *Dental Clinics of North America*, 60(1), 105–124. <https://doi.org/10.1016/j.cden.2015.08.004>
- Al-Ekrish, A. A., Al-Juhani, H. O., Alhaidari, R. I., & Alfaleh, W. M. (2015). Comparative study of the prevalence of temporomandibular joint osteoarthritic changes in cone beam computed tomograms of patients with or without temporomandibular disorder. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology*, 120(1), 78–85. <https://doi.org/10.1016/j.oooo.2015.04.008>
- Alexiou, K., Stamatakis, H., & Tsiklakis, K. (2009). Evaluation of the severity of temporomandibular joint osteoarthritic changes related to age using cone beam computed tomography. *Dento Maxillo Facial Radiology*, 38(3), 141–147. <https://doi.org/10.1259/dmfr/59263880>
- Alkhader, M., Kuribayashi, A., Ohbayashi, N., Nakamura, S., & Kurabayashi, T. (2010). Usefulness of cone beam computed tomography in temporomandibular joints with soft tissue pathology. *Dento Maxillo Facial Radiology*, 39(6), 343–348. <https://doi.org/10.1259/dmfr/76385066>
- Alkhader, M., Ohbayashi, N., Tetsumura, A., Nakamura, S., Okochi, K., Momin, M. A., & Kurabayashi, T. (2010). Diagnostic performance of magnetic resonance imaging for detecting osseous abnormalities of the temporomandibular joint and its correlation with cone beam computed tomography. *Dento Maxillo Facial Radiology*, 39(5), 270–276. <https://doi.org/10.1259/dmfr/25151578>

- Alves N., Schilling QA., Gonzalez A., S. A. (2013). Morphological Characteristics of the Temporomandibular Joint Articular Surfaces in Patients with Temporomandibular Disorders. *International Journal of Morphology*, 31(4), 1317–1321. [https://www.researchgate.net/profile/A\\_Gonzalez-Villalobos/publication/260837119\\_Morphological\\_Characteristics\\_of\\_the\\_Temporomandibular\\_Joint\\_Articular\\_Surfaces\\_in\\_Patients\\_with\\_Temporomandibular\\_Disorders/links/02e7e538e233e072b0000000/Morphological-Char](https://www.researchgate.net/profile/A_Gonzalez-Villalobos/publication/260837119_Morphological_Characteristics_of_the_Temporomandibular_Joint_Articular_Surfaces_in_Patients_with_Temporomandibular_Disorders/links/02e7e538e233e072b0000000/Morphological-Char)
- Andrés Briner, B. (2014). Tomografía computada cone beam en articulación témporo mandibular (ATM). *Revista Médica Clínica Las Condes*, 25(5), 843–849. [https://doi.org/10.1016/s0716-8640\(14\)70115-4](https://doi.org/10.1016/s0716-8640(14)70115-4)
- Aravena, P. C., Arias, R., Aravena-Torres, R., & Seguel-Galdames, F. (2016). Prevalencia de trastornos temporomandibulares en adolescentes del Sur de Chile, año 2015. *Revista Clínica de Periodoncia, Implantología y Rehabilitación Oral*, 9(3), 244–252. <https://doi.org/10.1016/j.piro.2016.09.005>
- Bissoli, Cleber Frigi, et al. (2007). Importancia y aplicaciones del sistema de tomografía computarizada cone- beam (CB-CT). *Acta Odontologica Venezolana*, 45(4), 11.
- Campos, M. I. G., Campos, P. S. F., Cangussu, M. C. T., Guimarães, R. C., & Line, S. R. P. (2008). Analysis of magnetic resonance imaging characteristics and pain in temporomandibular joints with and without degenerative changes of the condyle. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 37(6), 529–534. <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2008.02.011>
- Canales, P., & José Luis, C. (2017). *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* [Universidad Andres Bello]. <http://repositorio.unab.cl/xmlui/handle/ria/5503>
- Cardoneanu, A., Macovei, L. A., Burlui, A. M., Mihai, I. R., Bratouiu, I., Rezus, I. I., Richter, P., Tamba, B.-I., & Rezus, E. (2022). Temporomandibular Joint

Osteoarthritis: Pathogenic Mechanisms Involving the Cartilage and Subchondral Bone, and Potential Therapeutic Strategies for Joint Regeneration. *International Journal of Molecular Sciences*, 24(1).  
<https://doi.org/10.3390/ijms24010171>

- Castellano, J. M., Navano, R., Santana, R., & Martín García, F. (2016). Fisiología de la articulación temporomandibular. *Canarias Medica y Quirurgica*, 4(11), 10–16.
- de Leeuw, R., & Klasser, G. (2018). Orofacial pain: guidelines for assessment, diagnosis and management. *American Academy of Orofacial Pain*, 6ta edición (Quintessence Editorial International), 131.  
<http://www.eduardojanuzzi.com.br/artigosRecomendados/2018/orofacial.pdf>
- de Souza, R. F., Lovato da Silva, C. H., Nasser, M., Fedorowicz, Z., & Al-Muharrari, M. A. (2012). Interventions for the management of temporomandibular joint osteoarthritis. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2012(4), CD007261.  
<https://doi.org/10.1002/14651858.CD007261.pub2>
- Derwich, M., Mitus-Kenig, M., & Pawlowska, E. (2020). Interdisciplinary Approach to the Temporomandibular Joint Osteoarthritis-Review of the Literature. *Medicina (Kaunas, Lithuania)*, 56(5).  
<https://doi.org/10.3390/medicina56050225>
- dos Anjos Pontual, M. L., Freire, J. S. L., Barbosa, J. M. N., Frazão, M. A. G., & dos Anjos Pontual, A. (2012). Evaluation of bone changes in the temporomandibular joint using cone beam CT. *Dento Maxillo Facial Radiology*, 41(1), 24–29. <https://doi.org/10.1259/dmfr/17815139>
- Dreiseidler, T., Mischkowski, R. A., Neugebauer, J., Ritter, L., & Zöller, J. E. (2009). Comparison of cone-beam imaging with orthopantomography and computerized tomography for assessment in presurgical implant dentistry. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 24(2), 216–225.
- Firmani, M., Cortés-Sylvester, M. F., & Burgos-Ibarra, C. (2020). Valoración de la severidad en enfermedades degenerativas articulares temporomandibulares

- mediante tomografía computarizada Cone Beam. *International Journal of Interdisciplinary Dentistry*. [http://ijoid.cl/Trabajos\\_Aprobados/agosto-2020/revista-2019-0056.pdf](http://ijoid.cl/Trabajos_Aprobados/agosto-2020/revista-2019-0056.pdf)
- Fuentes, R., Cantin, M., Ottone, N., & Bucchi, C. (2015). Caracterización de los Componentes Óseos de la Articulación Temporomandibular: Una Revisión de la Literatura. *International Journal of Morphology*, 33(4), 1569–1576. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022015000400062>
- Gil, A., Paris, A., López de Uralde, I., & La Touche, R. (2018). Management of pain in patients with temporomandibular disorder (TMD): challenges and solutions. *Journal of Pain Research*, 11–571. <https://doi.org/10.2147/JPR.S127950>
- Gonzalez, Y., Castrillon, E., & Oyarzo, J. (2016). *Criterios Diagnósticos para Trastornos Temporomandibulares: Instrumentos de evaluación: Español*. Version 15 Mayo 2016. [www.rdc-tmdinternational.org](http://www.rdc-tmdinternational.org)
- Habib, S. R., Al Rifaiy, M. Q., Awan, K. H., Alsaif, A., Alshalan, A., & Altokais, Y. (2015). Prevalence and severity of temporomandibular disorders among university students in Riyadh. *The Saudi Dental Journal*, 27(3), 125–130. <https://doi.org/10.1016/j.sdentj.2014.11.009>
- Han, J. H., Lei, J., Liu, M. Q., & Fu, K. Y. (2017). [The images of osteoarthritis associated with anterior disc displacement without reduction detected by cone-beam CT]. *Zhonghua kou qiang yi xue za zhi = Zhonghua kouqiang yixue zazhi = Chinese journal of stomatology*, 52(1), 22–26. <https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.1002-0098.2017.01.005>
- Honda, K., Larheim, T. A., Maruhashi, K., Matsumoto, K., & Iwai, K. (2006). Osseous abnormalities of the mandibular condyle: diagnostic reliability of cone beam computed tomography compared with helical computed tomography based on an autopsy material. *Dento Maxillo Facial Radiology*, 35(3), 152–157. <https://doi.org/10.1259/dmfr/15831361>
- Hunter, A., & Kalathingal, S. (2013). Diagnostic imaging for temporomandibular disorders and orofacial pain. *Dental Clinics of North America*, 57(3), 405–

418. <https://doi.org/10.1016/j.cden.2013.04.008>
- Hussain, A. M., Packota, G., Major, P. W., & Flores-Mir, C. (2008). Role of different imaging modalities in assessment of temporomandibular joint erosions and osteophytes: a systematic review. *Dento Maxillo Facial Radiology*, 37(2), 63–71. <https://doi.org/10.1259/dmfr/16932758>
- Isberg A. (2006). Disfunción de la Articulación Temporo Mandibular. *Una Guía Práctica Para El Profesional, 2° Edición*.
- Jiao, K., Zhang, M., Niu, L., Yu, S., Zhen, G., Xian, L., Yu, B., Yang, K., Liu, P., Cao, X., & Wang, M. (2014). Overexpressed TGF- $\beta$  in subchondral bone leads to mandibular condyle degradation. *Journal of Dental Research*, 93(2), 140–147. <https://doi.org/10.1177/0022034513513034>
- Kalladka, M., Quek, S., Heir, G., Eliav, E., Mupparapu, M., & Viswanath, A. (2014). Temporomandibular joint osteoarthritis: diagnosis and long-term conservative management: a topic review. *Journal of Indian Prosthodontic Society*, 14(1), 6–15. <https://doi.org/10.1007/s13191-013-0321-3>
- Klatkiewicz, T., Gawriolek, K., Pobudek Radzikowska, M., & Czajka-Jakubowska, A. (2018). Ultrasonography in the Diagnosis of Temporomandibular Disorders: A Meta-Analysis. *Medical Science Monitor : International Medical Journal of Experimental and Clinical Research*, 24, 812–817. <https://doi.org/10.12659/msm.908810>
- Koç, N. (2020). Evaluation of osteoarthritic changes in the temporomandibular joint and their correlations with age: A retrospective CBCT study. *Dental and Medical Problems*, 57(1), 67–72. <https://doi.org/10.17219/dmp/112392>
- Lenguas, A. L., Ortega, R., Samara, G., & López, M. A. (2010). Tomografía computerizada de haz cónico. Aplicaciones clínicas en odontología; comparación con otras técnicas. *Cient. Dent.*, 7(2), 147–159. <http://ortoface.com/wp-content/uploads/2016/12/Tomografía-computerizada-de-haz-cónico.-Aplicaciones-clínicas-en-odontología-comparación-con-otras-técnicas.pdf>
- Li, G., Yin, J., Gao, J., Cheng, T. S., Pavlos, N. J., Zhang, C., & Zheng, M. H.

(2013). Subchondral bone in osteoarthritis: insight into risk factors and microstructural changes. *Arthritis Research & Therapy*, 15(6), 223. <https://doi.org/10.1186/ar4405>

Martínez Blanco, Marta, Bagán, José V., Fons, Antonio, & Poveda Roda, R.

(2004). Osteoartrosis de la articulación temporomandibular: Estudio clínico y radiológico de 16 pacientes. *Medicina Oral, Patología Oral y Cirugía Bucal*, 9(2), 106–115.

[http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1698-44472004000200002&lng=es&tlng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1698-44472004000200002&lng=es&tlng=es).

Massilla Mani, F., & Sivasubramanian, S. S. (2016). A study of temporomandibular joint osteoarthritis using computed tomographic imaging. *Biomedical Journal*, 39(3), 201–206. <https://doi.org/10.1016/j.bj.2016.06.003>

Meng, J., Zhang, W., Liu, D., Zhao, Y., & Ma, X. (2007). [Diagnostic evaluation of the temporomandibular joint osteoarthritis using cone beam computed tomography compared with conventional radiographic technology]. *Beijing da xue xue bao. Yi xue ban = Journal of Peking University. Health sciences*, 39(1), 26–29.

Monasterio, G., Castillo, F., Betancur, D., Hernández, A., Flores, G., Díaz, W., ...

Vernal, R. (2018). Osteoarthritis of the Temporomandibular Joint: Clinical and Imagenological Diagnosis, Pathogenic Role of the Immuno-Inflammatory Response, and Immunotherapeutic Strategies Based on T Regulatory Lymphocytes. In *Temporomandibular Joint Pathology - Current Approaches and Understanding*.

<https://www.intechopen.com/chapters/58657>

Monasterio, G., Castillo, F., Rojas, L., Cafferata, E. A., Alvarez, C., Carvajal, P.,

Núñez, C., Flores, G., Díaz, W., & Vernal, R. (2018). Th1/Th17/Th22 immune response and their association with joint pain, imagenological bone loss, RANKL expression and osteoclast activity in temporomandibular joint osteoarthritis: A preliminary report. *Journal of Oral Rehabilitation*, 45(8), 589–597. <https://doi.org/10.1111/joor.12649>

- Møystad, A., Mork-Knutsen, B. B., & Bjørnland, T. (2008). Injection of sodium hyaluronate compared to a corticosteroid in the treatment of patients with temporomandibular joint osteoarthritis: a CT evaluation. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontics*, *105*(2), e53-60. <https://doi.org/10.1016/j.tripleo.2007.08.024>
- Nah, K.-S. (2012). Condylar bony changes in patients with temporomandibular disorders: a CBCT study. *Imaging Science in Dentistry*, *42*(4), 249–253. <https://doi.org/10.5624/isd.2012.42.4.249>
- Okeson, J. (2020). *Management of Temporomandibular Disorders and Occlusion* (8th ed.). Elsevier.
- Ottersen, M. K., Abrahamsson, A.-K., Larheim, T. A., & Arvidsson, L. Z. (2019). CBCT characteristics and interpretation challenges of temporomandibular joint osteoarthritis in a hand osteoarthritis cohort. *Dento Maxillo Facial Radiology*, *48*(4), 20180245. <https://doi.org/10.1259/dmfr.20180245>
- Palconet, G., Ludlow, J. B., Tyndall, D. A., & Lim, P. F. (2012). Correlating cone beam CT results with temporomandibular joint pain of osteoarthritic origin. *Dento Maxillo Facial Radiology*, *41*(2), 126–130. <https://doi.org/10.1259/dmfr/60489374>
- Peck, C. C., Goulet, J.-P., Lobbezoo, F., Schiffman, E. L., Alstergren, P., Anderson, G. C., de Leeuw, R., Jensen, R., Michelotti, A., Ohrbach, R., Petersson, A., & List, T. (2014). Expanding the taxonomy of the diagnostic criteria for temporomandibular disorders. *Journal of Oral Rehabilitation*, *41*(1), 2–23. <https://doi.org/10.1111/joor.12132>
- Pihut, M., Szuta, M., Ferendiuk, E., & Zeńczak-Więckiewicz, D. (2014). Evaluation of pain regression in patients with temporomandibular dysfunction treated by intra-articular platelet-rich plasma injections: a preliminary report. *BioMed Research International*, *2014*, 132369. <https://doi.org/10.1155/2014/132369>
- Renner-Sitar, K., Mike, J., Pusalavidyasagar, S., Bandyopadhyay, D., & Schiffman, E. L. (2016). Sleep quality in temporomandibular disorder cases. *Sleep Medicine*, *25*, 105–112. <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2016.06.031>

- Rodrigues, P., Pinto, L., Cunha, C., & de Castro, A. C. (2012). Temporomandibular Disorders. In *Braz Oral Res* (Vol. 26).
- Sandoval, I. (2013). *Estudio de la prevalencia de trastornos temporomandibulares en adultos mayores examinados en la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile, durante el año 2012.*  
<http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/117527>
- Schiffman, E., Ohrbach, R., Truelove, E., Look, J., Anderson, G., Goulet, J.-P., ... Dworkin, S. F. (2014). 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†. *Journal of Oral & Facial Pain and Headache*, 28(1), 6–27.  
<https://doi.org/10.11607/jop.1151>
- Sepulveda A, I. (2014). Reconstrucciones volumétricas de hueso temporal mediante Cone Beam (CBCT). *Rev. Otorrinolaringol. Cir. Cabeza Cuello [Online]*, vol.74(2), 191-194.
- Song, H., Lee, J. Y., Huh, K.-H., & Park, J. W. (2020). Long-term Changes of Temporomandibular Joint Osteoarthritis on Computed Tomography. *Scientific Reports*, 10(1), 6731. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-63493-8>
- Tanaka, E., Detamore, M. S., & Mercuri, L. G. (2008). Degenerative disorders of the temporomandibular joint: etiology, diagnosis, and treatment. *Journal of Dental Research*, 87(4), 296–307.  
<https://doi.org/10.1177/154405910808700406>
- Torrealba, M., Normandini, P., Guzman, C., & Kuramochi, G. (2018). Prevalencia y distribución de signos degenerativos en cóndilo de la ATM presentes en radiografías panorámicas en población chilena. *Int. J. Morphol*, 36(4), 1519–1524.
- Trize, D. de M., Calabria, M. P., Franzolin, S. de O. B., Cunha, C. O., & Marta, S. N. (2018). Is quality of life affected by temporomandibular disorders? *Einstein (Sao Paulo, Brazil)*, 16(4), eAO4339.  
[https://doi.org/10.31744/einstein\\_journal/2018AO4339](https://doi.org/10.31744/einstein_journal/2018AO4339)

- Tsai, C.-M., Chai, J.-W., Wu, F.-Y., Chen, M.-H., & Kao, C.-T. (2021). Differences between the temporal and mandibular components of the temporomandibular joint in topographic distribution of osseous degenerative features on cone-beam computerized tomography. *Journal of Dental Sciences*, *16*(3), 1010–1017. <https://doi.org/10.1016/j.jds.2020.12.010>
- Tsiklakis, K., Syriopoulos, K., & Stamatakis, H. C. (2004). Radiographic examination of the temporomandibular joint using cone beam computed tomography. *Dento Maxillo Facial Radiology*, *33*(3), 196–201. <https://doi.org/10.1259/dmfr/27403192>
- Van Bellinghen, X., Idoux-Gillet, Y., Pugliano, M., Strub, M., Bornert, F., Clauss, F., Schwinté, P., Keller, L., Benkirane-Jessel, N., Kuchler-Bopp, S., Lutz, J. C., & Fioretti, F. (2018). Temporomandibular Joint Regenerative Medicine. *International Journal of Molecular Sciences*, *19*(2). <https://doi.org/10.3390/ijms19020446>
- Vimort, J.-B., Ruellas, A., Prothero, J., Marron, J. S., McCormick, M., Cevitanes, L., Benavides, E., & Paniagua, B. (2018). Detection of bone loss via subchondral bone analysis. *Proceedings of SPIE--the International Society for Optical Engineering*, *10578*. <https://doi.org/10.1117/12.2293654>
- Wang, X. D., Zhang, J. N., Gan, Y. H., & Zhou, Y. H. (2015). Current understanding of pathogenesis and treatment of TMJ osteoarthritis. *Journal of Dental Research*, *94*(5), 666–673. <https://doi.org/10.1177/0022034515574770>
- Wiese, M., Wenzel, A., Hintze, H., Petersson, A., Knutsson, K., Bakke, M., List, T., & Svensson, P. (2008). Osseous changes and condyle position in TMJ tomograms: impact of RDC/TMD clinical diagnoses on agreement between expected and actual findings. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontics*, *106*(2), e52-63. <https://doi.org/10.1016/j.tripleo.2008.03.021>
- Yadav, S., Yang, Y., Dutra, E. H., Robinson, J. L., & Wadhwa, S. (2018). Temporomandibular Joint Disorders in Older Adults. *Journal of the*

*American Geriatrics Society*, 66(6), 1213–1217.

<https://doi.org/10.1111/jgs.15354>

Zain-Alabdeen, E. H., & Alsadhan, R. I. (2012). A comparative study of accuracy of detection of surface osseous changes in the temporomandibular joint using multidetector CT and cone beam CT. *Dento Maxillo Facial Radiology*, 41(3), 185–191. <https://doi.org/10.1259/dmfr/24985971>

Zhao, Y., Zhang, Z., Wu, Y., Zhang, W., & Ma, X. (2011). Investigation of the clinical and radiographic features of osteoarthritis of the temporomandibular joints in adolescents and young adults. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontics*, 111(2), e27-34. <https://doi.org/10.1016/j.tripleo.2010.09.076>

## ANEXOS

### Anexo 1: Aprobación Comité de Ética de la Investigación del Servicio de Salud Metropolitano Norte.



Santiago, octubre 05 de 2020

Prof. Dr. Aler Fuentes  
Investigador Principal  
Facultad de Odontología  
Universidad de Chile  
Presente

Ref.: Proyecto de Investigación: "Evaluación del tratamiento con fibrina rica en plaquetas y leucocitos en pacientes con osteoartritis de la articulación temporomandibular".

Estimado Dr. Fuentes:

Habiéndose recibido el documento de Consentimiento Informado modificado de acuerdo a lo indicado por este Comité se procede a entregar aprobación definitiva al proyecto de la referencia y al Consentimiento Informado, versión 03 de julio de 2020.

Esta aprobación es válida por un plazo de 12 meses a contar de esta fecha. En caso de requerir tiempo más allá de ese plazo, se deberá solicitar una extensión del mismo.

El CEI-SSMN solicita al Investigador Responsable notificar a este Comité en un plazo no mayor a tres días cualquier evento adverso severo. Asimismo, el comité solicita presentar un informe semestral sobre el progreso del estudio.

Adjunto a la presente sírvase encontrar documento de Consentimiento Informado timbrado, fechado y firmado por el suscrito y del cual hemos conservado copia en nuestros archivos.

Asimismo, se adjuntan Listado de Integrantes del CEI-SSMN, Declaración de Buenas Prácticas Clínicas y carta dirigida a Investigadores Principales en relación a enrolamiento de pacientes.

Lo saluda atentamente,

**CEI-SSM.NORTE**  
Organismo Asesor de la Dirección  
Servicio de Salud  
Metropolitano Norte

DR. JUAN JORGE SILVA SOLÍS  
PRESIDENTE - CEI-SSMN

Calle San José, 1053, Independencia,  
Santiago, Chile  
lorena.carrasco@redsalud.gov.cl  
Fono (56-2) 2575 8506  
www.ceimn.cl

## Anexo 2: Consentimiento informado



UNIVERSIDAD DE CHILE  
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

versión 08 julio 2020

**CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN PROYECTO DE INVESTIGACIÓN CON TOMA DE MUESTRA DE SANGRE Y DE LÍQUIDO SINOVIAL**

Este documento de consentimiento puede contener palabras que usted no entienda. Por favor, pregunte al investigador encargado para que le explique cualquier palabra o información que usted no comprenda claramente.

**Investigador Principal:** Aler Fuentes del Campo, Cirujano dentista. Teléfono: +56 229786420.  
Correo electrónico: aler.fuentes@odontologia.uchile.cl

**Título del proyecto:** "Evaluación del tratamiento con fibrina rica en plaquetas y leucocitos en pacientes con osteoartritis de la articulación temporomandibular".

**Sede del Estudio:** Facultad de Odontología, Universidad de Chile. Olivos 943, Independencia, Santiago.

Antes de tomar la decisión de participar en la investigación, lea cuidadosamente este formulario de consentimiento.

**1. Introducción**

Usted ha sido invitado a participar en un estudio piloto de investigación, bajo la supervisión del Dr. Aler Fuentes del Campo de la Universidad de Chile. Antes de que usted decida participar en el estudio por favor lea este consentimiento cuidadosamente y discuta cualquier inquietud que usted tenga con el investigador. Usted también podrá discutir su participación con los demás miembros de su familia o amigos antes de tomar la decisión. Haga todas las preguntas que estime convenientes, para asegurarse que entiende los procedimientos del estudio. Toda información personal será confidencial y no será divulgada. Los datos serán codificados y sólo se usarán para este estudio, según manda la ley 19.628 sobre protección de datos de carácter personal y disposiciones aplicables al secreto profesional. No firme este consentimiento a menos que usted haya tenido la oportunidad de hacer todas las preguntas que desee y recibir respuestas satisfactorias a ellas.

**2. Propósito del estudio**

El propósito de este estudio es analizar el grado de mejoría de los pacientes con osteoartritis de la articulación temporomandibular (articulación de la mandíbula, ATM) y su relación con la mejoría de los tejidos y disminución de la respuesta inflamatoria. El objetivo principal del estudio es evaluar el tratamiento con inyecciones intra-articulares de fibrina rica en plaquetas y leucocitos (concentrado de células que se obtiene de su sangre). Esto podrá permitir realizar un tratamiento más eficaz de esta enfermedad, disminuyendo significativamente el dolor y mejorando las estructuras y funcionalidad de la ATM. Este estudio se realizará en dependencias de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile, en particular en la Clínica Odontológica. Usted fue seleccionado/a por poseer características compatibles necesarias para este estudio.

**3. Participantes**

El estudio es completamente voluntario y usted puede abandonarlo en cualquier momento.

En este estudio piloto participarán 5 personas adultas de ambos sexos. Los cuales recibirán, como tratamiento de la osteoartritis, inyecciones en la ATM de fibrina rica en plaquetas y leucocitos. Este tratamiento ha demostrado ser eficaz en enfermedades que comprometen hueso y tejidos blandos.

**4. Procedimientos**

Si usted desea participar se le realizarán los siguientes procedimientos:

- historia y examen clínico:** se realizará una entrevista clínica con el fin de conocer su historial de salud. Se realizará un examen clínico de ambas ATM para determinar que posee osteoartritis.
- evaluación de su calidad de vida:** usted completará un cuestionario para determinar el grado de afección que le provoca el poseer osteoartritis en la ATM.

1

CEI-SSM NORTE  
Organismo Asesor de la Dirección  
Servicio de Salud  
Metropolitano Norte

*Aler*

03 JUL 2020

- c) **examen por imágenes (cone beam):** se realizará un examen por imagen radiológica para confirmar que posee osteoartritis de la ATM.
- d) **toma de muestra de sangre:** Se realizará para procesar la sangre y obtener el concentrado de células a inyectar dentro de su ATM como tratamiento de su enfermedad. Se extraerán 9 ml de sangre por ATM afectada mediante el método estándar por punción en el brazo izquierdo, realizado por una enfermera en las dependencias y según las normas de la Clínica Odontológica de la Universidad de Chile.
- e) **toma de muestra de líquido sinovial e inyección:** Se tomará una muestra de líquido sinovial, el cual se encuentra dentro de su articulación. El procedimiento es ambulatorio y será realizado por un cirujano maxilofacial en un pabellón de la Clínica Odontológica de la Universidad de Chile. Se limpiará la zona de la piel con solución desinfectante y se aplicará anestesia local. Posteriormente se realizarán dos punciones en la zona para extraer una muestra de líquido de su ATM, con la finalidad de conocer las moléculas inflamatorias y de destrucción de tejidos que se encuentran dentro de su articulación. Luego se inyectarán 3 ml del preparado de su propio concentrado de células sanguíneas dentro de su articulación, como tratamiento de su osteoartritis. Finalmente, se le aplicarán medicamentos para disminuir las molestias post operatorias, con dipirona 1 gr. endovenosa y/o paracetamol 1 gr. cada 8 horas, de acuerdo a la indicación del especialista. En caso de usted tener antecedentes de alergia a la anestesia, antibióticos o analgésicos, debe informarlo inmediatamente al profesional tratante.

Todos los procedimientos (excepto la toma de muestra de sangre e inyecciones) serán realizados al inicio y luego de 6 meses finalizado el tratamiento. La toma de muestra de sangre e inyecciones en la articulación serán realizadas 2 veces en total, al inicio del tratamiento y luego de un mes.

#### 5. Criterios de inclusión

Para ser incluido en el presente estudio usted debe ser mayor de edad y presentar osteoartritis en una o ambas ATM.

#### 6. Criterios de exclusión

No podrá participar en el presente estudio si se encuentra en tratamiento de ortodoncia (frenillos) o en tratamiento de su articulación, tampoco haberse sometido a cirugía de la articulación o presentar otra patología en la articulación. No debe estar embarazada o en periodo de lactancia. No debe tener diagnóstico de artritis reumatoide, diabetes mellitus, alteraciones de la sangre, de los vasos sanguíneos, enfermedad autoinmune o presentar alergia a la anestesia, antibióticos o analgésicos como dipirona o paracetamol.

#### 7. Riesgos o Incomodidades

Usted puede experimentar una ligera molestia o hematoma en la zona de la extracción de sangre. Debido a que la cantidad de sangre a extraer es pequeña, la posibilidad de que experimente mareos o sensación de debilidad general pasajera es baja.

Luego de la extracción de líquido de la ATM y/o de la inyección intra-articular puede existir dificultad en los movimientos de la mandíbula en las primeras 48 horas, para lo cual recibirá las indicaciones de los especialistas tratantes.

En caso de ocurrir efectos adversos producidos por el tratamiento de su ATM, estos serán tratados en la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile y costeados por el presente proyecto.

#### 8. Manejo y difusión de la información

Los datos obtenidos serán anonimizados, tabulados y almacenados por el investigador responsable en la Universidad de Chile y sólo serán utilizados para la presente línea de investigación.

Las muestras de sangre y de líquido sinovial también serán utilizadas única y exclusivamente para los fines descritos en la presente línea de investigación y serán destruidas una vez utilizadas. A su muestra de líquido sinovial se le asignará un código numérico, con el fin de evitar que la persona que trabaje con su muestra conozca su identidad.

Los resultados de la presente investigación como las imágenes de la ATM podrán ser usados en

CEI-SSM NORTE  
Organismo Asesor de la Dirección  
Servicio de Salud  
Metropolitano Norte

03 JUL 2023

presentaciones a congresos científicos o publicados en revistas científicas nacionales o internacionales, garantizando en todo momento el anonimato de todos los participantes.

#### 9. Beneficios para usted y la sociedad

Si usted decide participar voluntariamente en el estudio, se le realizarán los procedimientos y el tratamiento previamente descrito para la osteoartritis de su ATM, sin costo económico para usted. Usted no recibirá remuneración por participar en el presente estudio. Al participar estará haciendo una libre y generosa contribución para la investigación que podrá ser beneficiosa para futuros pacientes con osteoartritis u otras patologías degenerativas del hueso y tejidos blandos.

En caso de que se observe alguna otra patología se le informará a usted y se derivará de acuerdo a su sistema de salud para recibir el tratamiento correspondiente.

#### 10. Seguimiento

Para proteger sus derechos, la Facultad de Odontología podría en algún momento inspeccionar los registros con los datos suministrados por usted para este proyecto (no por nombres, sino utilizando solamente códigos numéricos). Esto con el fin de asegurarse que sus derechos han sido protegidos.

#### 11. Aclaraciones

Si tiene preguntas o preocupaciones sobre este estudio, o si experimenta cualquier problema, puede llamar al investigador principal Dr. Aler Fuentes del Campo al teléfono +56229786420.

#### 12. CONSENTIMIENTO

He leído y comprendido la información de estas hojas de consentimiento. Todas mis preguntas sobre el estudio y mi participación han sido atendidas y respondidas satisfactoriamente.

Al firmar esta hoja de consentimiento, no he renunciado a ninguno de mis derechos legales.

Doy mi consentimiento al investigador y sus colaboradores para participar en la presente investigación la realización de los procedimientos y tratamiento previamente descrito, así como el uso y la divulgación de la información obtenida, para los propósitos descritos en este consentimiento.

Nombre de Participante

RUT: \_\_\_\_\_

Firma de Participante

Fecha: \_\_\_\_\_

Sección a llenar por el Investigador que toma el consentimiento informado y por el director del establecimiento.

He explicado al Sr(a,ita). \_\_\_\_\_ la naturaleza de la investigación, le he explicado acerca de los riesgos y beneficios que implica su participación. He contestado a las preguntas y he preguntado si tiene alguna duda. Acepto que conozco la normativa vigente para la realizar la investigación con seres humanos y me apego a ella.

Nombre de Investigador

RUT: \_\_\_\_\_

Firma de Investigador

Fecha: \_\_\_\_\_

Nombre de Director del establecimiento

RUT: \_\_\_\_\_

Firma de Director del establecimiento

Fecha: \_\_\_\_\_

El presente documento consta de 3 hojas.

3

CEISSM NORTE  
Organismo Asesor de la Dirección  
Servicio de Salud  
Metropolitana Norte

03 JUL 2020

## Anexo 3:

Tabla 3: Clasificación de severidad de erosión de Alexiou y cols.(Alexiou y cols., 2009)

Erosión	
0	Ausencia de erosión
N1	Ligera erosión, cuando se observa una disminución en la densidad del hueso cortical únicamente.
N2	Moderada erosión, cuando se observa una disminución en la densidad del hueso cortical y se extiende en profundidad adyacente al hueso cortical
N3	Extensa erosión, cuando se observa una disminución en la densidad del hueso cortical y se extiende más allá del hueso cortical adyacente.

Tabla 4: Clasificación de severidad de osteofito de Alexiou y cols.(Alexiou y cols., 2009)

Osteofito	
N0	Ausencia de sobrecrecimiento
N1	Ligero, cuando el sobrecrecimiento del hueso marginal en el cóndilo es menos de 1mm.
N2	Moderado, cuando el sobrecrecimiento del hueso marginal en el cóndilo es entre 1-2mm
N3	Extenso, cuando el sobrecrecimiento del hueso marginal en el cóndilo es mayor a 2mm

Tabla 5: Clasificación de severidad Ahmad y Schiffman.(Ahmad &amp; Schiffman, 2016)

Grado 1	Cuando se observa un osteofito pequeño (<2 mm ancho) o una erosión única pequeña (<2 mm en profundidad y ancho), o un quiste subcondral único pequeño (<2 mm en profundidad y ancho)
Grado 2	Cuando se observa un osteofito grande ( $\geq 2$ mm ancho) o una erosión grande ( $\geq 2$ mm en profundidad y ancho), y/o un quiste subcondral grande ( $\geq 2$ mm en profundidad y ancho) y/o dos o más características grado 1.