

**CORRELACIÓN ENTRE AFECCIONES ENDODÓNTICAS Y
ENGROSAMIENTO DE LA MEMBRANA DEL SENO MAXILAR: UN
ESTUDIO DESCRIPTIVO CON C.B.C.T.**

AUTORES

NATALIA JARAMILLO CALLEJAS, JUAN CARLOS VERA SUAREZ

**INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIOS DE COLOMBIA
UNICOC**

BOGOTA 2022

**CORRELACIÓN ENTRE AFECCIONES ENDODÓNTICAS Y
ENGROSAMIENTO DE LA MEMBRANA DEL SENO MAXILAR: UN
ESTUDIO DESCRIPTIVO CON C.B.C.T.**

AUTORES

NATALIA JARAMILLO CALLEJAS, JUAN CARLOS VERA SUAREZ

ASESOR CIENTÍFICO

Dr. GUSTAVO ADOLFO VELASCO FLECHAS

Odontólogo especialista en endodoncia

Universidad Santo Tomas

ASESOR METODOLÓGICO

Dr. NESTOR RAUL RIOS OSORIO

Odontólogo especialista en endodoncia

Universidad Javeriana

ASESOR ESTADÍSTICO

Dr, GERARDO ARDILA DUARTE

**INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIOS DE COLOMBIA UNICOC
ÁREA DE EDUCACIÓN AVANZADA Y CONTINUADA
POSTGRADO EN ENDODONCIA**

BOGOTA 2022

PÁGINA DE ACEPTACIÓN

El Trabajo de grado “**correlación entre afecciones endodónticas y engrosamiento de la membrana del seno maxilar: un estudio descriptivo con c.b.c.t.**”. Fue elaborado por Natalia Jaramillo Callejas, Juan Carlos Vera Suarez, como requisito para optar por el título de especialista en **Endodoncia**

La sustentación se llevó a cabo XX de XXXX de XXXXX
Acta No. XXXXXXXXXXXXX

Dr(a). Gustavo Adolfo Velasco Flechas
Asesor(a) Científico(a)

Dr(a). Nestor Raul Rios Osorio
Asesor(a) Metodológico(a)

Dra. Sandra Elizabeth Aguilera Rojas
Directora Centro Investigación
Colegio Odontológico- CICO (PARA BOGOTÁ)

Dra. Adriana Jaramillo Echeverry
Subdirectora Centro de Investigación
Colegio Odontológico – CICO (Cali)

Tabla de contenido

1. Aspectos teórico-científico	5
1.1 Planteamiento del problema	5
1.2 Justificación	10
1.3 Propósito	11
1.4 Antecedentes	11
1.5 Marco teórico	13
1.6 Objetivos	31
2. Aspectos metodológicos	32
2.1 Tipo de estudio	32
2.2 Objeto de estudio	33
2.3 Muestra	33
2.4 Criterios de selección	33
2.4.1 Criterios de Inclusión.	34
2.4.2 Criterios de exclusión.	34
2.5 Procedimiento	34
2.5 Aspectos éticos	43
2.6 Estadístico	44
3. Resultados:	47
4. Discusión:	54
5. Conclusiones	60
6. Recomendaciones	60
7. Referencias bibliográficas:	61

1. Aspectos teórico-científico

1.1 Planteamiento del problema

Los senos maxilares (SM) son cavidades neumáticas dentro del hueso maxilar uno a cada lado de la cara que suelen tener una forma piramidal.¹

¹La pared superior está formada por el piso de la órbita que se relaciona con el saco lagrimal, la pared inferior formada por la apófisis alveolar del maxilar y el paladar, la pared anterior se extiende desde la apófisis alveolar hasta el reborde orbitario inferior y desde el orificio piriforme hasta las proximidades del cigomático, la pared posterior se relaciona con la fosa pterigopalatina y su base está formada por arriba por el hueso etmoides, por delante por el hueso lagrimal y por detrás por la apófisis maxilar del palatino y sus funciones son: reducir el peso total del cráneo, contribuir al proceso olfatorio, humidificar el aire y actuar como caja de resonancia²⁻⁴

El revestimiento de las cavidades sinusales, también llamado membrana de Schneider está formado por un epitelio columnar ciliado pseudoestratificado que se adhiere firmemente al periostio, siendo el único revestimiento de la cavidad nasal y los senos paranasales⁵ el epitelio cubico pseudoestratificado de los MSs está cubierto con una capa protectora de mucosa que engolfa y elimina bacterias y otros irritantes.¹ la membrana de Schneider en estado fisiológico puede presentar un engrosamiento que no excede los 2 mm, ⁶ por esta razón un

engrosamiento de la mucosa por encima de los 2 mm se considera patológica⁷

El engrosamiento de la membrana de Schneider usualmente está relacionado con diversos factores inflamatorios del tracto respiratorio, inmunodeficiencia, asma, hipertensión arterial, SIDA, pólipos nasales, mal formación en las estructuras nasales, rinitis, inhalación de cuerpos extraños, irritantes e infecciones odontogénicas. El engrosamiento de la membrana de Schneider es considerado el signo patognomónico de la sinusitis maxilar os síntomas crónicos recurrentes asociados a la sinusitis maxilar son: congestión nasal, dolor en la región maxilofacial, goteo postnasal ipsilateral, entre otros.¹

MS de origen odontogénico ocurre por la íntima relación entre los ápices radiculares de molares, premolares y caninos maxilares⁸ .Entre los posibles factores etiológicos de la sinusitis odontogénica se han reportado: implantes dentales, procedimientos quirúrgicos, caries, trauma dental, enfermedad periodontal, iatrogenia resultada de tratamientos endodónticos y periodontitis apical de origen endodóntico. Estos factores son irritantes de la mucosa y producen infección microbiana que genera un alto flujo de leucocitos polimorfonucleares y disminuye la función del epitelio ciliar, aumenta la inflamación de la mucosa, generando así la obstrucción del ostium y la alteración del transporte mucociliar. Si este

proceso no se detiene la membrana termina sufriendo un engrosamiento epitelial^{9,10}

La sinusitis odontogénica ha sido reportada en aproximadamente el 10 al 12% de los casos de sinusitis maxilar^{11,12} la periodontitis apical corresponde un 38% a un 83% de los casos de sinusitis odontogénica.^{13,14} Identificar la relación entre las patologías odontogénicas y sinusales es esencial para establecer un correcto diagnóstico y manejo del paciente. El diagnóstico temprano podría mejorar considerablemente el tratamiento clínico, reduciendo las molestias del paciente. Si no se diagnostica la enfermedad dental subyacente, el tratamiento de la sinusitis maxilar odontogénica no tendrá éxito debido a que el manejo clínico de una sinusitis maxilar odontogénica es diferente al de una sinusitis maxilar causada por otros factores etiológicos y puede llevar a graves complicaciones, como el empiema subdural o el absceso cerebral³

MS son comúnmente observados en la radiografía panorámica, que garantiza la visualización de varias estructuras anatómicas y una dosis de radiación relativamente baja durante el examen¹⁵ Sin embargo, la complejidad de la región oral y Maxilofacial resulta en la superposición de estructuras vecinas.¹⁶ Por lo tanto, el examen radiológico convencional no ofrece suficiente fiabilidad para determinar el estado de los MSs. En la actualidad, la tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) se considera la herramienta definitiva y adecuada para obtener imágenes de

las estructuras de la región maxilofacial, incluidas los MSs y la membrana de Schneider que permiten evaluar su estado fisiológico o patológico⁹¹⁷

Estudios previos realizados por Nascimento en Brasil (2016), reportan que la sinusitis localizada es más frecuente en presencia de lesiones periapicales ($P < 0,05$), y la sinusitis generalizada se relaciona más con la pérdida ósea periodontal ($P < 0,05$)¹⁸ Piotr Kuligowski et al, Suiza (2021) reportaron que cuanto mayor es la pérdida de hueso alveolar por periodontitis, mayor es el engrosamiento de la mucosa del seno maxilar, y estableció una influencia significativa de las lesiones periapicales, tratamiento endodóntico inadecuado, caries graves y dientes extraídos en la presencia de un mayor engrosamiento de la mucosa del seno maxilar. Además, un aumento de la distancia entre ápices radiculares y el suelo del seno maxilar desencadenó una reducción significativa del engrosamiento de la mucosa del seno maxilar¹⁶

Por otro lado, en Turquía; Aksoy et al (2018) encontraron que la prevalencia del engrosamiento de la mucosa aumentó en los pacientes con pérdida de hueso alveolar ($P < 0,05$) y determinaron que la prevalencia del engrosamiento de la mucosa (> 2 mm) en los senos maxilares con y sin lesiones periapicales fue del 42,1 y el 53,6%, respectivamente ($P < 0,05$).¹ Selen et al (2021) Turquía identificaron una correlación significativa entre las variables del grosor de la mucosa del seno maxilar (MT) y las lesiones periapicales, la pérdida ósea periodontal (PBL) y las

restauraciones ($P < 0,05$). El MS aumentaba a medida que aumentaban las lesiones apicales.¹⁹

De igual forma, Nunes y col, Brasil (2017) no encontraron diferencias significativas entre los dientes según las puntuaciones CBCT PAI 2, 3 y 4 y la presencia o ausencia de cambios en la membrana de Schneider. Sin embargo, todas las lesiones periapicales clasificadas con una puntuación de 5 se asociaron con engrosamiento de la membrana del seno maxilar ($P < 0,05$).²⁰

Simuntis y col, Alemania (2017), evaluaron 39 senos maxilares donde 37 (94.8%), correspondían a periodontitis apical siendo la causa más frecuente de inflamación de la membrana de Schneider, seguido de fistula oroantral y cuerpos extraños.¹³ En concordancia con Atul y col India (2019) establecieron un mayor engrosamiento de la membrana de Schneider en presencia de lesiones periapicales y periodontitis apical¹³

Varios estudios han reportado diferentes prevalencias del engrosamiento de la membrana del seno maxilar, Aksoy reporto que una de las causas asociadas a las variaciones en las prevalencias reportadas es la población étnica estudiada¹ sin embargo, hoy en día ningún estudio ha evaluado la Asociación entre las patologías endodónticas y en el engrosamiento de la membrana de Schneider en una población colombiana. El objetivo de este estudio es establecer una correlación entre las lesiones periapicales de origen odontogénico con el engrosamiento de la membrana de Schneider

por medio de tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) en una población sub colombiana.

1.2 Justificación

La estrecha relación que existe entre ápices radiculares de molares, premolares y caninos con el piso del seno maxilar, tiene gran importancia clínica en el momento de realizar procedimientos odontológicos, como: tratamientos endodónticos, cirugía de implantes y levantamiento del seno maxilar, esta íntima relación puede ocasionar procesos inflamatorios en la mucosa del seno maxilar y dar origen a una sinusitis de origen odontogénico.

21

La literatura reporta que la sinusitis maxilar de origen endodóntico (MSEO), es un término introducido por la asociación estadounidense de endodoncistas y hace referencia a la sinusitis secundaria por patología peri radicular de origen endodóntico, y se reporta que aproximadamente el 40% de los casos de sinusitis son relacionados a fuentes odontogénicas que frecuentemente se pasan por alto.²²

Las imágenes radiográficas siempre han tenido un papel importante para el establecimiento de la etiología de sinusitis odontogénica más un adecuado examen clínico.²² Estas ayudas diagnósticas de rutina como las radiografías periapicales y panorámicas permiten visualizar cuerpos extraños en las estructuras dentales y adyacentes, sin embargo, estas no permiten observar objetos menores a 2 mm, ni la ubicación exacta de estos, siendo indicada la

C.B.C.T por sus diversas características. Por ende, en el momento de realizar un plan de tratamiento, el profesional se puede apoyar en el uso del C.B.C.T que proporciona imágenes tridimensionales de alta calidad, superando así las limitaciones de las radiografías convencionales.

Por lo anterior se realizará un estudio sobre la presencia de lesiones periapicales en caninos, premolares o primer y segundo molar superiores con respecto al piso del seno maxilar, así mismo se observan diferencias en el engrosamiento patológico de la mucosa del seno maxilar, se tendrá en cuenta la edad y el género; con el fin de aportar correlacionar estas a partir de imágenes tomográficas.

1.3 Propósito

La presente investigación tiene como propósito, identificar una correlación entre las patologías de origen endodóntico con el engrosamiento de la membrana de Schneider mediante C.B.C.T en una sub- población colombiana.

1.4 Antecedentes

Lee y col, resaltan que del 10 al 12% de los casos de sinusitis maxilar se deben a diversas causas durante procedimientos odontológicos o condiciones dentales, y considera la infección dental como un factor predisponente, mientras que Patel y col afirman que en investigaciones más recientes demuestran que la sinusitis de origen odontogénico ha venido aumentando del 30 al 40%. De los casos y

que se pueden diagnosticar con mayor precisión con ayudas diagnósticas como la tomografía computarizada de haz cónico. ²³

Ritter y col, identificaron que las patologías odontogénicas a nivel del seno maxilar eran más frecuentes en hombres entre la sexta y séptima década de la vida, y todos los signos clínicos se pudieron establecer mediante tomografía computarizada de haz cónico. ²⁴ No obstante, Kaneko y col, informaron en su investigación que las mujeres y los pacientes entre la tercera y cuarta década de edad son más susceptibles a padecer sinusitis odontogénica, la cual describe como la perforación a la membrana de Schneider durante procedimientos odontológicos como extracciones dentales. ²⁵

Jenna y col describen que en la sinusitis de origen odontogénico no es necesario que exista perforación de la membrana de Schneider y que la infección se propaga a los senos nasales mediante vasos sanguíneos, vasos linfáticos y médula ósea, y relaciona como factores predisponentes la íntima relación de los ápices de molares superiores con el piso del seno maxilar. ²⁶

Un metaanálisis reciente demostró una tasa significativa mayor de detección de la anastomosis para C.B.C.T del 78% en comparación con el 51% para multidetector tomografía computarizada M.D.C.T ^{27 28}C.B.C.T detectó vasos más pequeños que reflejan la mayor resolución espacial de esta técnica.

Ceren y col, describen la importancia de la visualización previa de las diversas estructuras anatómicas que comprende el seno maxilar mediante C.B.C.T para evitar complicaciones durante los variables procedimientos odontológicos, en lo

que se incluyen elevación del seno maxilar para colocación de implantes y mini implantes en ortodoncia. ²⁹

Jenna y col, reportan que las radiografías panorámicas e intraorales son útiles en patologías periapicales, pero sin embargo estas al ser bidimensionales no permiten la evaluación adecuada de las diversas estructuras anatómicas tanto del conducto radicular como del seno maxilar, por lo cual la C.B.C.T es la opción más fiable para planificar y diagnosticar. ²⁶

Michael y col, reportan ventajas de C.B.C.T para identificar las diversas estructuras anatómicas del seno maxilar y evaluar las condiciones patológicas o fisiológicas de este, sobre C.T, ya que esta presenta aumento en las radiaciones, altos costos y mayor tiempo de adquisición. ³⁰

1.5 Marco teórico

Senos paranasales

Existen cuatro pares de senos paranasales: el maxilar, el etmoidal, el frontal y el esfenoidal. Estos son espacios llenos de aire y revestidos de mucosa dentro de la región maxilofacial y el cráneo, centrados y comunicados con la cavidad nasal. Además, los senos paranasales anteriores (es decir, los senos maxilares, etmoidales y frontal) drenan en la unidad ostiomeatal. El seno etmoidal anterior, y el maxilar, se considera el seno anterior clave que afecta la vía de drenaje común del grupo de senos anteriores según los principios básicos de la depuración mucociliar. ³¹

La nariz y los senos paranasales están revestidos por un epitelio ciliado columnar pseudoestratificado con numerosas células caliciformes que se apoyan en una lámina propia vascular que contiene glándulas serosas, mucosas y numerosas vénulas de paredes finas. Juntos, el epitelio y la lámina propia constituyen la mucosa, esta recubre la nariz y los senos paranasales unida al periostio subyacente, y este mucoperiostio se denomina comúnmente membrana de Schneider.³²

El aclaramiento mucociliar es un mecanismo de defensa primario del tracto respiratorio para proteger contra contaminantes, alérgenos y patógenos inhalados. Los componentes funcionales del aparato mucociliar son los cilios y una capa mucosa protectora segregada por las células caliciformes del epitelio y de las glándulas mucosas de la lámina propia. El moco actúa atrapando las partículas del aire que se inspiran a través de la nariz, tiene dos capas: una fina y acuosa que baña los cilios y les permite moverse con facilidad, y la capa superficial, espesa y pegajosa responsable de atrapar las partículas inspiradas.

33

Los cilios actúan de forma coordinada para mover la capa de gel y las partículas atrapadas (a una velocidad de unos 6 mm por minuto) hacia el ostium de los senos paranasales, de ahí a la nariz y posteriormente a la nasofaringe antes de tragar (26). La salud de la mucosa nasal y de los senos paranasales depende principalmente de la limpieza mucociliar.

La nariz y los senos paranasales forman una unidad funcional, además de ser parte integral del tracto respiratorio con el árbol traqueobronquial y los pulmones

³². El epitelio especializado filtra, calienta y humidifica el aire inspirado para preparar el intercambio óptimo de oxígeno y dióxido de carbono en los pulmones. Los sistemas homeostáticos e inmunitarios compartidos en el tracto respiratorio superior e inferior constituyen la base del concepto relativamente reciente de "vía aérea unificada". ³⁴

La patología y el tratamiento en el tracto respiratorio superior afecta al tracto respiratorio inferior y viceversa. El tratamiento exitoso de la enfermedad en un subsitio de las vías respiratorias tiene un efecto beneficioso en toda la vía aérea.

³⁵ Las funciones fisiológicas de los senos paranasales incluyen la disminución del peso del cráneo; proporcionar resonancia vocal; mejorar el olfato; agregar humedad al aire para mantener húmedos los tejidos de la nariz, la boca y la garganta; y regular la presión intranasal, actuando en conjunto con los múltiples y delgados huesos interconectados que soportan y rodean la cavidad sinonasal.

³⁶

Seno maxilar

Los senos maxilares fueron ilustrados y descritos por primera vez por Leonardo da Vinci en 1489 y posteriormente documentado por el anatomista inglés Nathaniel Highmore en 1651. El seno maxilar o antro de Highmore, se encuentra dentro del cuerpo del hueso maxilar y es el más grande y el primero de los senos paranasales en desarrollarse. El proceso alveolar del maxilar soporta la dentición y forma el límite inferior del seno. ³²

El seno maxilar, suele ser el mayor de los senos paranasales emparejados. Cada seno maxilar tiene un volumen de aproximadamente 15 cm³ y generalmente

tiene forma piramidal. El seno tiene dos fases de crecimiento. La primera fase ocurre durante los primeros 3 años de vida. La segunda fase comienza a los 7 años y continúa hasta los 18 años, en paralelo a la erupción de la dentición permanente maxilar. ³⁷

Desde una perspectiva espacial, el seno maxilar ocupa la gran mayoría del hueso maxilar con su superficie inferior justo por encima de los dientes maxilares y extendiéndose hacia arriba justo debajo de la órbita. Anteriormente, el seno maxilar se encuentra justo detrás de la pared anterior del maxilar y la extensión medial forma la pared nasal lateral. Posteriormente, el seno maxilar está limitado por la superficie infra temporal del cráneo, de la cual el seno está separado por la fosa infra temporal. Las dimensiones medias del seno son de 33 mm de altura, 23 mm de ancho y 34 mm de longitud anteroposterior. ³⁸

El piso del seno maxilar suele estar directamente por encima de los tres molares superiores, aun cuando este puede extenderse a los ápices de los premolares y en raras ocasiones, al canino. El seno puede "invadir" el hueso alveolar que rodea las raíces de los dientes superiores posteriores, donde puede representar complicaciones quirúrgicas y endodónticas al momento de realizar procedimientos en esta área.(29)A menudo se observa la formación de septos (es decir, septos de Underwood), tanto completos como incompletos, dentro del seno. Velásquez-Plata y Col informaron recientemente una incidencia de tabiques según lo revelado por tomografía computarizada en el 24% de los senos paranasales en 156 pacientes. ³⁹

Existe una amplia evidencia en la literatura reciente de que la sepsis dental suele provocar engrosamiento reactivo en la mucosa del seno maxilar. Una causa odontogénica de la sinusitis maxilar, y de hecho la sinusitis que afecta a los senos paranasales anteriores, es más común de lo que se pensaba y su incidencia está aumentando.³⁶ La inflamación del seno maxilar y la sinusitis de los senos paranasales anteriores tienen una etiología de origen dental del 75% y el 25-40% de los casos, respectivamente.⁴⁰

Inervación y suministro vascular

Estructuras anatómicas como el seno maxilar, el proceso alveolar y la dentición comparten inervación, irrigación arterial, venosa y drenaje linfático. Los canales óseos y foramen son ocupados por los nervios y arterias que comparten el mismo nombre anatómico

- Inervación: La sensación general la proporciona el quinto par craneal, la división maxilar del nervio trigémino (V2). Una vez abandona el ganglio trigémino en la cueva de Meckel, la rama V2 pasa con anterioridad a lo largo de la pared inferolateral del seno cavernoso, sale de la cavidad craneal a través del foramen rotundo y entra en la parte superior de la Fosa pterigopalatina (FPP)

El tronco principal del nervio continúa anteriormente como el nervio infraorbitario dentro del canal infra orbital y complejo de Groove (IOC / G) de la pared superior del seno maxilar antes de salir en el agujero infraorbitario para inervar la nariz, la mejilla, el labio superior y el párpado inferior. El nervio alveolar posterior superior (PSA) tiene origen en la

división maxilar (V2) dentro del fisura orbitaria inferior antes de entrar en el IOC / G. Pasa a nivel inferior a lo largo del infra temporal superficie del maxilar, el nervio PSA emite varias ramas pequeñas a la encía y mucosa bucal antes de ingresar en el canal de PSA para inervar los molares.

El nervio alveolar superior medio está presente en el 30-72% de la población.⁴¹ y como el nervio alveolar anterosuperior; surge del IOC / G en el piso orbital. El plexo dental superior aporta a todos los nervios alveolares superiores e inerva los dientes incisivos, caninos, premolares y primeros molares, encías, mucosa del seno maxilar y la cavidad nasal anteroinferior.

- Suministro arterial: La principal irrigación arterial del seno maxilar es proporcionada por la vía posterior de las arterias alveolares e infraorbitarias superiores complementadas por la arteria palatina mayor y arterias esfenopalatinas. Todos los vasos son ramas de la arteria maxilar, la rama terminal más grande de la arteria carótida externa.²⁷

El diseño del abordaje lateral para el aumento de la cresta alveolar atrófica en procedimientos de elevación del piso del seno maxilar se debe tener en cuenta, la anastomosis de la arteria alveolar posterior superior (PSA) e infraorbitaria.²⁸ Esta anastomosis forma una arcada vascular que irriga la membrana de Schneider y la pared anterolateral del seno maxilar.

La hemorragia por una injuria arterial inadvertida conduce a complicaciones durante procedimientos y posoperatorios incluyendo desgarro de la mucosa del seno debido a una visualización alterada,

submucosa o intra-sinusal sangrado y edema, fallo del injerto, oclusión del ostium sinusal y sinusitis aguda secundaria. ⁴² En un estudio, la anastomosis de PSA midió 2 mm o menos en el 97% de los casos y fue más grande en varones y con el aumento de la edad. ^{27,28}

La anastomosis arterial, que representa predominantemente el nervio PSA en la región de premolar y molar, puede ser intraósea, submucosa (profunda a la membrana de Schneider) u ocasionalmente subperióstico. En la región del segundo molar y premolar, la anastomosis es más común y parcialmente intraóseo y submucoso ²⁷ que resulta en una medida poco profundo surco óseo de la pared inferolateral del seno maxilar. La distancia de la anastomosis del nervio PSA a la cresta se reduce desde el premolar a la región molar y esto es más marcado en los segmentos edéntulos y atróficos. La distancia vertical media entre el canal de nervio PSA y la cresta alveolar en la región del primer molar son ampliamente aceptados con longitud aproximada de 15 mm. ⁴³

Sinusitis

La sinusitis consiste en la inflamación de los senos paranasales, comúnmente esta infección puede desencadenar síntomas como: dolor de cabeza, congestión nasal, rinorrea, goteo postnasal, tos productiva y faringitis. La cefalea sinusal suele localizarse en la zona del seno afectado. Los síntomas se localizan en la frente, alrededor o detrás de los ojos, los dientes maxilares y las zonas del

vértice, temporal o parietal del cráneo. La sinusitis frontal puede referirse a menudo al cuero cabelludo a lo largo de las ramas del nervio supraorbitario. ⁴⁴

Los síntomas de presentación más comunes son una cefalea frontal, temporal o retro-orbital que se irradia a las regiones occipitales, o dolor en la distribución del trigémino (V 1 – V 3). El dolor puede ser intermitente o constante y se exagera al colocar la cabeza en una posición dependiente. Los pacientes con sinusitis aguda suelen describir una presión que es más intensa durante el día. ⁴⁵

Las características previas a la sinusitis incluyen una infección reciente del tracto respiratorio superior, traumatismos, alergias, natación, vuelos o tratamientos dentales. Además, los pacientes pueden informar de una cirugía previa o de un trabajo reciente en un área mal ventilada con material volátil o nocivo. Las personas que padecen esta patología aguda o crónica suelen presentar una rinorrea purulenta que es amarilla o verde y maloliente. El goteo postnasal tiene características similares y puede estar asociado a un sabor desagradable, halitosis o molestias faríngeas crónicas. ⁴⁶

La palpación y la percusión de los senos agudamente afectados puede revelar sensibilidad, mientras que los pacientes con sinusitis crónica rara vez describen dicha sensibilidad. La percusión de los dientes maxilares suele provocar sensibilidad en el seno maxilar afectado. ⁴⁷La relación íntima que existe entre las raíces de molares y premolares superiores con la mucosa del seno maxilar las hacen más susceptibles a padecer infecciones de origen odontogénico.

Sinusitis de origen odontogénico

Durante el desarrollo del seno maxilar este puede estar ausente o ser hipoplásico, sin embargo, se evidencian brotes de crecimiento que van desde los 0-3 y 7 a 12 años que corresponden con el desarrollo y erupción de la dentición permanente y el crecimiento facial. La pared ósea que separa el seno maxilar de las raíces es muy variable, pueden estar estrechamente relacionadas con la membrana de Schneider hasta existir un espesor de 12 mm, se ha calculado un promedio de la relación que existe entre las raíces de molares y premolares con el seno maxilar que se estima en 1.97 mm esta íntima relación facilita el desarrollo de infecciones odontogénicas. ⁴⁸

El seno maxilar suele ser de los más grandes en los individuos, con un volumen medio de 12 a 20ml que varía en tamaño tanto en hombres, mujeres y niños, después del crecimiento completo del individuo la altura del seno puede ser hasta de 30 mm, el ancho de 23 mm y el diámetro anteroposterior de 35 mm, este tiende a disminuir con la edad y se conoce una relación estrecha entre las raíces de molares y premolares superiores con el piso del seno maxilar que oscila en un 40%. ⁴⁹

Las alteraciones a nivel del seno maxilar producidas por infecciones odontogénicas no son muy frecuentes, sin embargo, se reporta que del 10 al 12% de estas se deben a diversos procedimientos dentales como: cirugía endodóntica, cirugía periodontal y cirugía oral, esto puede deberse a la estrecha relación de molares posteriores superiores con el seno maxilar, y se da cuando se invade el espacio biológico de la membrana de Schneider.(45), En estudios más reciente se ha reportado una incidencia del 30 –40% de sinusitis maxilar crónica. ⁵⁰

La sinusitis osteogénica resulta de la violación la membrana de Schneider , generada por diversos factores, como pueden ser iatrogénico, traumático, procesos infecciosos o patológicos, se ha descrito que este proceso infeccioso puede extenderse a senos adyacentes como al seno etmoidal, el cual se ha visto afectado en la mayoría de los casos de sinusitis osteogénica, la cual en sus fases iniciales es tratada con antibióticos, descongestionantes nasales, irrigaciones nasales y orales y una atención odontológica primaria. ⁵¹

Se conoce que las infecciones odontogénicas se componen en de una flora mixta, compuestas por microorganismos aerobios y en mayor numero con anaerobios, el diagnostico se basa en un correcto análisis y características clínicas, evolución intra y extraoral complementado con ayudas diagnosticas como radiografías periapicales, el manejo de la sinusitis de origen odontogénico requiere de antibióticos previamente enviados por el clínico. ⁵⁰

En cuanto a la microbiología de la sinusitis maxilar odontogénica, se conoce que generalmente es polimicrobiana, con predominio de especies anaerobias, y causada por bacterias tanto de la cavidad oral como del tracto respiratorio, Puglisi encontró bacterias anaerobias principalmente Peptostreptococcus and Prevotella spp en todas sus muestras tomadas con sinusitis odontogénica y Streptococcus Pneumoniae en el 75% de los casos. ⁵²

Se ha reportado que el 10% de la sinusitis maxilar es causada por granulomas, quistes odontogénicos, cuerpos extraños después de cirugías orales e infecciones dentales. Se ha reportado que el 75% de los casos de sinusitis maxilar es unilateral, pero a pesar de esto el seno opuesto puede verse afectado.

Algunos autores reportan que la presencia de periodontitis puede causar síntomas de sinusitis maxilar (OMS) con una frecuencia del 38% al 83%.⁵³

Las infecciones odontogénicas constituyen un gran número de complicaciones sistémicas, en las que son poco comunes las neurológicas que constituyen una alta tasa de mortalidad y morbilidad. Complicaciones dentales como dolor agudo dental que no son tratados a tiempo pueden exponer al paciente a complicaciones graves en el estado de salud. Por otra parte, la trombosis del seno venoso es una de las complicaciones más importantes en las infecciones orales, la cual puede causar trombosis venosa cerebral que se extiende a la región maxilar a través de las venas duplicas para lo cual es útil en el diagnóstico las tomografías computarizadas.⁵⁴

la rinosinusitis crónica (SRC) es una patología bien conocida tanto en área de otorrinolaringología, cirugía maxilofacial y odontología debido a sus múltiples etiologías, esta se define como una patología inflamatoria que afecta la mucosa naso sinusal y afecta aproximadamente al 1-5% de la población afectando la calidad de vida de los pacientes, esta puede ser de origen odontogénico y no odontogénico.⁵⁵

Estudios realizados estiman que aproximadamente el 5 al 15% de la población padece de rinosinusitis crónica, y del 10 al 12% de ellos es de origen dental, estas pueden ser causadas por diversos procedimientos tales como raíces dentales con íntimo contacto al seno maxilar, obturaciones endodónticas sobre extendidas, separación de instrumentos, implantes y quistes odontogénicos.⁵⁶

Estudios realizados anteriormente informan que la etiología odontogénica muchas veces se pasa por alto como causante de rinosinusitis, esta se puede dar en procedimientos dentales o injurias que afectan directamente la membrana de Schneider, debido a esto existe la probabilidad de infecciones causadas por microorganismos anaerobios y en algunos casos microorganismos que ascienden desde la cavidad oral.⁵⁷

El diagnóstico, tratamiento y rehabilitación en pacientes con sinusitis odontogénica sigue siendo relevante en la actualidad, se conocen de varios métodos de diagnosticar y tratar esta patología algunos quirúrgicos y otros más conservadores, sin embargo se ha informado de la recurrencia de esta después de los diversos procedimientos quirúrgicos que van del 30 al 50%, en mayor parte se debe a dificultades en el diagnóstico, factores anatómicos, propiedades fisiológicas de los senos maxilares, factores poli etiológicos de la enfermedad y tratamientos de alto riesgo.⁵⁸

Las infecciones odontogénicas se han relacionado con patologías endodónticas y periodontales, esta se puede establecer con o sin perforación del hueso cortical que rodea el seno maxilar, la infección se extiende a través de los vasos sanguíneos, linfáticos y la médula ósea. Algunos pacientes pueden reportar diversos síntomas como son: dolor de cabeza, infecciones constantes de senos maxilares, sensibilidad, congestión nasal, y secreción con o sin goteo posnatal.

26

Los síntomas dentales pueden variar, desde no presentar ningún síntoma a presentar sensibilidad en las pruebas endodónticas como son: térmicas,

palpación y percusión. En las radiografías periapicales de rutina es muy difícil establecer un diagnóstico eficaz, debido a la superposición de estructuras y al poco campo de visión, sin embargo, la mucosa sinusal en procesos infecciosos o alérgicos puede verse más amplia, por lo cual se hace más visible. ²⁶

El método de tomografía de haz cónico utilizado anteriormente solo para diagnóstico patología del sistema dentoalveolar, se hizo posible realizar una técnica tomografía de haz cónico de los senos paranasales las características más importantes del método es su baja exposición a la radiación que es de 40-50 mSv, campo de visión amplio, imágenes tridimensionales, que es especialmente importante cuando se realiza una investigación dinámica en pacientes de riesgo. ⁵⁹

La sinusitis odontogénica bacteriana se refiere a la sinusitis maxilar, con o sin extensión a otros senos paranasales, secundaria a una patología dental maxilar infecciosa adyacente o a una lesión iatrogénica por procedimientos dentales. ⁶⁰. Una variedad de patologías dentales puede conducir a una sinusitis odontogénica, incluida la enfermedad endodóntica, la periodontitis, la fístula oroantral o los cuerpos extraños relacionados con el tratamiento dental. ⁶¹

La enfermedad endodóntica es una causa común de este tipo de sinusitis y comienza con la invasión bacteriana del espacio pulpar que causa pulpitis y necrosis pulpar si no se trata. Las bacterias proliferan dentro del tejido pulpar y pueden progresar a los ápices de las raíces para causar periodontitis apical (PA), que es una inflamación o infección del periodonto apical. Inicialmente, la PA es

sintomática con dolor al morder, pero puede volverse asintomática con el tiempo, la PA puede o no progresar para causar una lesión periapical (PAL).⁶²

Lesión periapical es un término radiográfico que puede representar un quiste periapical, un granuloma o un absceso alrededor del ápice de un diente, la PA con o sin lesión también puede ocurrir después de un tratamiento endodóntico fallido.⁶³

La infección es con frecuencia polimicrobiana, bacterias anaerobias y aerobias se producen particularmente en la sinusitis maxilar de origen odontogénico, puesto que los microorganismos implicados son de origen bucal, tales como: *Prevotella* spp, *Porphyromonas* spp, *Fusobacterium* spp, *Peptostreptococcus* spp. Asimismo, los hongos del género *Aspergillus* constituyen una etiología relevante⁶⁴

Además de las bacterias implicadas en las sinusitis agudas, se recuperan con frecuencia: anaerobios, estafilococos coagulasa negativos, *S. aureus* y estreptococos. Algunas variedades clínicas de sinusitis fúngica de carácter no invasor o localmente invasivo tienen un curso crónico.⁶⁰

Estudios recientes han demostrado que ciertas bacterias están asociadas con sinusitis de origen odontogénico. Yassin-Kassab et al. comparó cultivos de senos paranasales entre 62 pacientes con ODS y 90 pacientes con SRC, y mostró que las siguientes bacterias estaban fuertemente asociadas con ODS: *Fusobacterium* spp., *Eikenella corroe*, y múltiples especies de estreptococos

pertenecientes a la *Streptococcus anginosus* grupo (subconjunto de estreptococos del grupo viridans) ⁶⁵

CBCT (tomografía computarizada de haz cónico)

Zhaoyue Chen¹ y col, describen la tomografía computarizada de haz cónico como una herramienta que se utilizó en sus inicios para cirugía oral, debido a sus características como son baja radiación, alta resolución y conceder la posibilidad de analizar y medir diversas estructuras anatómicas ³⁸

La tomografía computarizada de haz cónico (C.B.C.T) es una herramienta tecnológica con utilidad en la radiología oral y maxilofacial, ya que permite obtener imágenes tridimensionales de estructuras en un segmento anatómico. Desde su introducción en Europa en 1998 ⁶⁶ y en los Estados Unidos en 2001 ⁶⁷, este sistema extraoral produce pequeñas imágenes en 3D de la zona oral y maxilofacial, que son útiles para el diagnóstico, planificación del tratamiento y evaluación de la gestión de riesgos ⁶⁸, numerosos estudios han informado de su valor en el diagnóstico de las relaciones espaciales entre las estructuras anatómicas. ⁶⁹

La CBCT proporciona imágenes tridimensionales (3D) con moderadas dosis de radiación. ⁷⁰ El dispositivo consiste en un generador de rayos X similar al pantomógrafo, con una rotación que puede ser parcial o completa (180° a 360°) alrededor del paciente, generando unos rayos continuos o pulsantes que emiten un haz piramidal o cónico ⁴⁵ sobre el campo de interés, el haz es analizado por

un detector de área digital, adquiriendo así imágenes que se reconstruyen digitalmente como volumen de datos. ⁷¹

Los múltiples CBCT presentan un tipo de sensor, un campo de visión (FOV) y resolución, así como un software específico para su funcionamiento. Por lo tanto, algunos dispositivos pueden ser más adecuados para la adquisición de imágenes de alta resolución, mientras que otros deberían ser la elección cuando se requiere un mayor campo de visión ⁷¹ El tamaño y la forma del detector, la geometría de proyección del haz y la capacidad de colimar el haz determinan el tamaño y la forma del FOV ⁷², con un campo de visión (FOV) variable desde 4x4 cm para un área específico y hasta unos 30x30 cm para imágenes craneofaciales completas ⁷³

El volumen tridimensional y resolución de las imágenes reconstruidas se logran debido a una característica denominada VÓXEL, que añade profundidad al objeto, el tamaño de este vóxel debe ser isotrópico, es decir, todos los lados tienen la misma dimensión. ⁵³ Por lo regular cuanto más pequeño sea este vóxel (90 μ m a 200 μ m), más nítida tiende a ser la imagen escaneada. La constante adquisición tomográfica depende de las características del paciente, necesidades clínicas y la resolución espacial deseada, entre otros ⁷²

Los avances actuales como las C.B.C.T permiten obtener imágenes tridimensionales de baja radiación, alto contraste y medición de las diversas estructuras, obteniendo mayor eficacia en el momento de realizar diagnósticos y planificación de procedimientos, limitando posibles riesgos ⁷⁴. Con el reciente

uso de C.B.T.C el profesional puede diferenciar las diversas variaciones anatómicas y planificar procedimientos de formas más seguras ⁷⁵.

Según la literatura actual las C.T Y C.B.C.T son el Gold estándar para diagnosticar sinusitis maxilar de origen odontogénica, esto debido a que proporcionan imágenes en 3 dimensiones y eliminan la superposición de estructuras anatómicas, sin embargo, los costos son más altos y sus radiaciones son mayores, a diferencia de radiografías periapicales y panorámicas que tienen un campo limitado de visión e interposición de estructuras anatómicas lo cual no permite realizar un diagnóstico eficaz. ¹³

Con la introducción de tecnología en el campo clínico como: la tomografía computarizada de haz cónico, la resonancia magnética y la tomografía computarizada multiespiral, muchos clínicos dejaron atrás las radiografías convencionales que no permitía evaluar de forma fiable el estado de los senos maxilares ni dar un diagnóstico oportuno, lo cual podría complicar el estado de salud de los pacientes. ⁷⁶

La sinusitis odontogénica compone aproximadamente del 30 al 40% de los casos, sin embargo en su fase inicial es difícil el diagnóstico, los casos han venido en aumento por iatrogenias dentales entre el 56 al 90%, los síntomas clínicos producidos por sinusitis odontogénica tienden a interferir más en la calidad de vida del paciente en comparación con la sinusitis no odontogénica, por lo cual se debe recurrir ayudas diagnósticas tales como la tomografía computarizada de haz cónico (C.B.C.T), para evidenciar perforaciones de los senos maxilares. ⁵³

Para poder realizar un diagnóstico adecuado de sinusitis odontogénica, es indispensable realizar un análisis clínico antes y después de los procedimientos y usar ayudas diagnósticas, como: tomografía computarizada de haz cónico (C.B.C.T), que permite observar cuerpos extraños, formas y cantidad de diversos materiales que afectan el seno maxilar, permitiendo también observar quistes y definirlos. ⁷⁷

La pared del seno maxilar y la membrana de Schneider son irrigados por la arteria alveolar posterior y la arteria infraorbitaria, que son derivadas de la arteria maxilar por lo cual se debe conocer la anatomía durante los diversos procedimientos como: elevación de seno maxilar para evitar daños en dichas arterias que ocasionarían hemorragia durante la intervención. Por lo cual es ideal usar ayudas diagnósticas como la C.B.C.T ya que proporciona un mayor campo de visión y permite evaluar y medir las diversas estructuras anatómicas. ⁷⁸

La evaluación del seno maxilar es imperativa antes de intervenciones quirúrgicas en la región de los senos nasales. El ostium maxilar primario (PMO) es una abertura natural ubicada en la unión de la pared medial del maxilar seno y suelo de la órbita. Su permeabilidad contribuye a un drenaje adecuado del seno al hiato semilunares, el meato medio y luego la cavidad nasal. La PMO, por tanto, ayuda a mantener un estado fisiológico y estado sano del seno maxilar. Se ha sugerido el uso de C.B.C.T para visualización de estructuras anatómicas, variaciones anatómicas, y cambios patológicos a nivel del seno maxilar. ⁷⁹

Por lo tanto durante los procedimientos endodónticos es importante tener en cuenta esta estrecha relación entre molares y el piso del seno maxilar, ya que

durante la limpieza y conformación de estos se puede predisponer a iatrogenias tales como: separación de instrumentos dentro del seno maxilar, paso de material de obturación dentro del seno, cuerpos extraños dentro del seno que pueden servir de nicho para el crecimiento de hongos y bacterias, por lo cual su eliminación debe ser necesaria incluso sin presentar sintomatología. Esto es importante mediante ayudas diagnósticas como C.B.C.T teniendo en cuenta que los tamaños corporales de la mucosa sinusal son inferiores a 2 mm. ⁸⁰

Las causas principales de las sinusitis pueden ser por alergias o infecciones respiratorias y con menos frecuencia infecciones odontogénicas. Herramientas como C.B.C.T, son más fiables para evaluar las diversas estructuras dentro y adyacentes a los senos maxilares, ya que nos permite obtener una imagen tridimensional y en algunos casos la evolución de tejidos blandos. Las infecciones endodónticas y periodontales se reconocen como posibles causas de sinusitis maxilar. Actualmente la rinosinusitis es el término más utilizado para referirse a la sinusitis. ⁷⁹

1.6 Objetivos

Objetivo general

El objetivo de este estudio es establecer una correlación entre las lesiones periapicales de origen odontogénico con el engrosamiento de la membrana de Schneider por medio de tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) en una sub-población colombiana.

Objetivos específicos

1. Usar el índice C.B.C.T PAI para identificar la presencia de lesión periapical.
2. Medir el engrosamiento de la membrana del seno maxilar en presencia o ausencia de lesiones periapicales usando C.B.C.T.
3. Identificar una correlación entre la distancia de los ápices radiculares al piso del seno maxilar y el engrosamiento de la membrana del seno maxilar.
4. Determinar si existe asociación entre el engrosamiento de la membrana del seno maxilar en presencia o ausencia de tratamientos endodónticos usando C.B.C.T.

2. Aspectos metodológicos

2.1 Tipo de estudio

Estudio retrospectivo descriptivo correlacional

2.2 Objeto de estudio

Establecer una correlación entre las lesiones periapicales de origen odontogénico con el engrosamiento de la membrana de Schneider por medio de tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) en una sub. población colombiana

2.3 Muestra

El tamaño de la muestra se determinó a partir de la calibración con una prueba T-pareada, una potencia del 80%, un intervalo de confianza del 95% y un efecto de error de 0,2, lo que dio como resultado un total de 170 escaneos bilaterales con C.B.C.T (340 SM), aunque se excluyeron del estudio 10 escaneos bilaterales porque no fue posible una correcta visualización de las estructuras de los SM. En total se evaluaron 320 senos maxilares de individuos adultos, que buscaban atención dental endodóntica, colocación de implantes, dientes impactados, trastornos de las articulaciones temporomandibulares, evaluación preortodóntica o preprotésica, desde enero de 2021 hasta marzo de 2022 en una clínica odontológica en Bogotá, Colombia (Smile Jei S.A.S).

2.4 Criterios de selección

2.4.1 Criterios de Inclusión.

Imágenes C.B.C.T. unilaterales y/o bilaterales de pacientes adultos (>18) remitidos por odontología general y especializada, parcial o totalmente dentados, con caninos, premolares o molares superiores, campo de visión (FOV) de 11x10cm y/o 15x5cm y un voxel de 25 a 200 μm .

2.4.2 Criterios de exclusión.

Pacientes totalmente edéntulos, visualización insuficiente de los bordes óseos y/o con artefactos metálicos que pudieran interferir en la visión de los senos maxilares y estructuras adyacentes

2.5 Procedimiento

Variables independientes	Variables dependientes	Variable de confusión
Edad	Engrosamiento de la mucosa del seno maxilar	No aplica
Género	Distancia entre los ápices radiculares y el piso del seno maxilar	
	Lesión apical	

Se realizó un estudio retrospectivo descriptivo correlacional en la Institución Universitaria Colegios de Colombia (UNICOC). El estudio fue revisado y aprobado por el comité de ética UNICOC.

Las tomografías en archivos DICOM fueron almacenadas en una base de datos en memoria digital. Teniendo en cuenta la clasificación establecida en el artículo 11 de la Resolución No. 008430 de 1993 (expedida por el Ministerio de Salud de Colombia), por la cual se clasifica como una investigación sin riesgo: siendo un estudio que utiliza técnicas y métodos de investigación documental retrospectiva y aquellos en los que no se realiza ninguna intervención o modificación intencional de las variables biológicas, fisiológicas, psicológicas o sociales de los individuos participantes en el estudio. Las tomografías fueron solicitadas por profesionales distintos a los participantes en este estudio por indicaciones no relacionadas con el mismo.

Las reconstrucciones multiplanares fueron obtenidas y examinadas simultáneamente por 2 evaluadores, los cuales fueron calibrados mediante la visualización de 10 C.B.C.T, teniendo una discrepancia mínima en la toma de medidas (0,06 y 0. 22) mediante el test de Bland Altman con un intervalo de confianza del 95%, se realizó una estandarización en brillo y contraste de las imágenes para la identificación de estructuras y mediciones, además fueron entrenados para registrar el engrosamiento de la membrana de Schneider, clasificación de lesiones periapicales, tratamientos endodónticos y la distancia entre los ápices radiculares al piso del seno maxilar.

El tamaño de la muestra se determinó a partir de la calibración con una prueba T-pareada, una potencia del 80%, un intervalo de confianza del 95% y un efecto

de error de 0,2, lo que dio como resultado un total de 170 escaneos bilaterales con C.B.C.T (340 SM), aunque se excluyeron del estudio 10 escaneos bilaterales porque no fue posible una correcta visualización de las estructuras de los SM. En total se evaluaron 320 senos maxilares en este estudio. Excel (Microsoft 365)

Sample size: one-sample and paired t test	
Input	
Effect Size	0.22
Statistical Power	0,8
# Tails	2
Alpha	0,05
# of Iterations	1000
Output	
Noncentrality	2,825951167306
Critical value	1,974534575858
Sample Size	165
Actual Power	0,802172071858

Figura 1. Resultado de la prueba T-pareada para determinar el tamaño de la muestra.

Todas las tomografías del estudio se adquirieron con el equipo tomográfico Veraviewepocs 3D R100 (Jmorita, Dietzenbach, Alemania). Los parámetros de exploración para la adquisición de imágenes son: factor de carga 90kV / 5mA, una duración de la exposición de 9,4 segundos, voxel de 125 μ m, y ofrece un total de 6 campos de visión (Fov) con unas áreas de exposición de 40 x 40 mm a 100 x 80 mm. Posteriormente, las imágenes se reconstruyeron utilizando un software específico (One Volume Viewer).

Los senos maxilares (derecho e izquierdo) escaneados en C.B.C.T fueron seleccionados de individuos adultos, que buscaban atención dental endodóntica, colocación de implantes, dientes impactados, trastornos de la articulación temporomandibular, evaluación pre-ortodóntica o pre-protésica, desde enero de 2021 hasta marzo de 2022 en una clínica dental en Bogotá, Colombia (Smile Jei S.A.S).

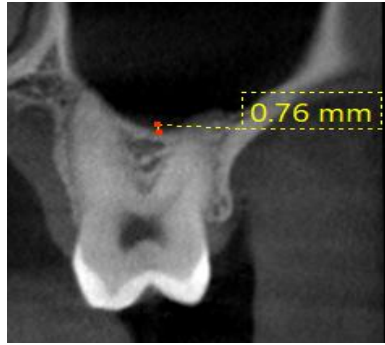
Los criterios de inclusión fueron: imágenes C.B.C.T. unilaterales y/o bilaterales de pacientes adultos (>18) remitidos por odontología general y especializada, parcial o totalmente dentados, con caninos, premolares o molares superiores, campo de visión (FOV) de 11x10cm y/o 15x5cm y un voxel de 25 a 200 μ m.

Los criterios de exclusión fueron: pacientes totalmente edéntulos, visualización insuficiente de los bordes óseos y/o con artefactos metálicos que pudieran interferir en la visión de los senos maxilares y estructuras adyacentes.

Las exploraciones se clasificaron según el género (femenino-masculino), los grupos de edad (18-29 años, 30-39 años, 40-49 años, 50-59 años y >60 años), la presencia de tratamientos endodónticos, la clasificación C.B.C.T PAI, la clasificación de la sinusitis y según la proximidad de los ápices radiculares al suelo del seno maxilar:

Se clasificará el engrosamiento de la membrana del seno maxilar como: (Aksoy 2019)¹

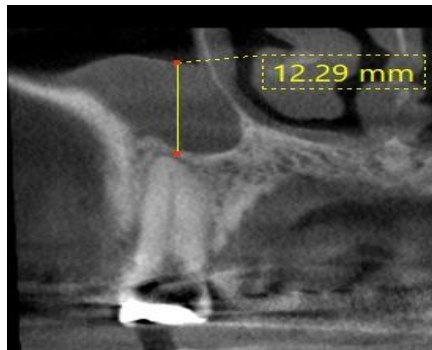
- I: 0-2 mm engrosamiento normal de la mucosa



- II: >2-8mm engrosamiento moderado de la mucosa

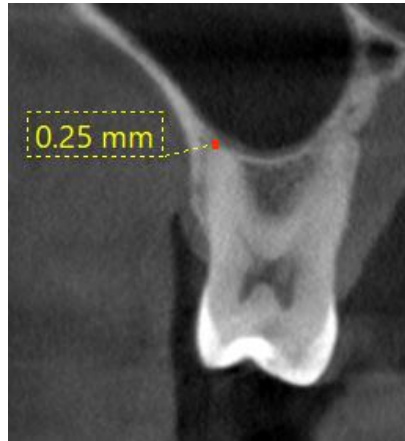


- III: >8 mm engrosamiento severo de la mucosa

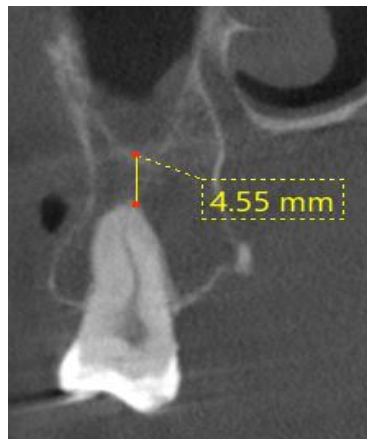


La cercanía de los ápices radiculares se dividirá en: (adaptado de Nascimento)¹⁸

- A: Distancia menor a 1mm entre los ápices radiculares y el piso del seno maxilar



- B: Distancia entre 1 mm o más entre los ápices radiculares y el piso del seno maxilar



De acuerdo con el software de reconstrucción multiplanar, la visualización se realizó en los planos axial, sagital y coronal. La medición para clasificar el engrosamiento de la membrana de Schneider se realizó en el plano sagital desde la pared inferior del seno maxilar hasta el punto más prominente de la membrana en sentido vertical y se tomó la medida más ancha para la evaluación. En cuanto a la clasificación de la proximidad de los ápices radiculares al piso del seno maxilar, se tomó la distancia en dirección vertical desde el punto más prominente del ápice tomográfico hasta el piso del seno maxilar en el plano sagital. La medición para la clasificación C.B.C.T PAI se realizó en los tres planos, desde los extremos más anchos de la lesión según un criterio de clasificación previo.⁸¹

Las tablas de recolección de datos fueron llenadas de acuerdo con las clasificaciones y variables mencionadas anteriormente, los datos fueron procesados por el estadístico en el software Real statistics v8.1 (marzo 2022), para resumir el conjunto de datos se utilizaron medidas de tendencia central y dispersión, así como tablas de frecuencia y porcentaje. Se utilizó la prueba de Chi-cuadrado (χ^2) según el cumplimiento de los supuestos, el nivel de significación utilizado fue del 95%.

Clasificación sinusitis				
	I (%)	II (%)	III (%)	TOTAL (%)
TOTAL				
Género				
Femenino				

Masculino				
Edad				
18 - 30				
31 - 40				
41 - 60				
> 60				

Engrosamiento de la mucosa / Cercanía ápices radiculares	I (0-2 mm engrosamiento normal de la mucosa)	II (>2-8 mm engrosamiento moderado de la mucosa)	III (>8mm engrosamiento severo de la mucosa)	Total
A (Distancia menor a 1mm entre los ápices radiculares y el piso del seno maxilar)				
B (Distancia entre 1mm o más desde los ápices radiculares y el piso del seno maxilar)				
Total				

Engrosamiento del piso del seno maxilar	Número de dientes por seno clase A (%)	Número de dientes por seno clase B (%)	Total de dientes por senos maxilares
I			
II			
III			
TOTAL			

Engrosamiento del piso del seno maxilar	Lesión periapical C.B.C.T PAI								
	0	1	2	3	4	5	TOTAL	E	D
I									
II									
III									
TOTAL									
Porcentaje de II + III									

Engrosamiento del piso del seno maxilar	Total, senos	Número total de Lesiones periapicales	Promedio de lesiones periapicales por seno maxilar	Número total de tratamientos endodónticos	Promedio de lesiones periapicales por seno maxilar	Número total de tratamientos edodonticos con lesiones periapicales	Promedio de tratamientos endodonticos
I							
II							
III							
TOTAL							

- ✓ **Lugar de investigación:** Colegio odontológico colombiano UNICOC
- ✓ **Archivo de datos y sistematización:** Tomografías en archivos DICOM, se guardarán en una base de datos en memoria digital.

2.5 Aspectos éticos

De acuerdo con la clasificación planteada en el Artículo 11 de la Resolución N° 008430 de 1993 (expedida por el Ministerio de Salud de Colombia), por medio de la cual se clasifica en una investigación sin riesgo: siendo un estudio que emplean técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos y aquellos en los que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada de las variables biológicas, fisiológicas, psicológicas o sociales de los individuos que participan en el estudio.

Las exploraciones tomográficas fueron solicitadas por profesionales distintos de los que participaron en este estudio para indicaciones no relacionadas con el mismo

2.6 Estadístico

Las tablas de recolección de datos fueron llenadas de acuerdo con las clasificaciones y variables mencionadas anteriormente, los datos fueron procesados por el estadístico en el software Real statistics v8.1 (marzo 2022), para resumir el conjunto de datos se utilizaron medidas de tendencia central y dispersión, así como tablas de frecuencia y porcentaje. Se utilizó la prueba de Chi-cuadrado (X_2) según el cumplimiento de los supuestos, el nivel de significación utilizado fue del 95%.

Presupuesto

RUBRO	JUSTIFICACIÓN GENERAL	VALOR RECURSOS PROPIOS	VALOR RECURSOS CONTRAPARTIDA	VALOR TOTAL POR RUBRO
Personal científico externo a la institución		2.000.000		

Personal científico de la institución		2.000.000		
Equipos				
Materiales/insumos				
Servicios técnicos				
Viajes/ desplazamientos		200.000		
Costos operativos				
Software				
Bibliografía				
Traducción del artículo final		1.000.000		
Gastos de publicación		2.000.000		
Total, parcial (sin incluir el personal científico,		5.200.000		

(investigadores de la institución)			
Total, general (incluyendo el personal científico (investigadores de la institución)	7.200.000		

Cronograma

ACTIVIDAD	MESES DE EJECUCIÓN											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Protocolo												
Búsqueda y adquisición de tomografías												
Procesamiento de datos												
Resultado												
Desarrollo del artículo												

3. Resultados:

Se examinaron 160 C.B.C.T, (320 SMs bilaterales), 94 eran pacientes de género femenino y 66 de género masculino, con un total de 589 dientes evaluados, se dividieron en los siguientes grupos de edad; 31 eran pacientes entre 18-30 años, 20 entre 31-41 años, 63 entre 41-60 años y 46 pacientes >60 años.

Concordancia inter observadores.

La discrepancia entre el observador 1 y el observador 2 se realizó mediante la prueba de Bland-Altman, que osciló entre 0,06 y 0,22. En consecuencia, hubo una elevada concordancia Inter observador. No se encontraron diferencias estadísticas entre las evaluaciones y mediciones de los observadores (>0,05). La media de las evaluaciones y mediciones de los observadores se utilizó para el análisis posterior de un total de 160 exploraciones C.B.C.T., 320 senos maxilares y 589 dientes. Independiente si existía engrosamiento o patología endodóntica.

Prevalencia del engrosamiento de la mucosa del seno maxilar.

En los 320 senos maxilares evaluados, se encontró un engrosamiento de la membrana de Schneider de más de 2 mm (clase II y III) en 58,2% (n=186), de

estos, se asociaron 31,9% (n=102) con un engrosamiento de clase II y 26.3% (n=84) con un engrosamiento clase III.

Prevalencia de engrosamiento en la mucosa del seno maxilar de acuerdo con género y edad.

El engrosamiento de la membrana del seno maxilar clase I, se observó con mayor frecuencia en las mujeres 73,1% (n=49), en comparación con los hombres 26,9% (n=18) (0,000).

El engrosamiento de la membrana del seno maxilar clase II y III, se observó con mayor frecuencia en los hombres 73% (n=48), en comparación con las mujeres 48% (n=45) (>0.05).

Respecto a la edad se encontró que el engrosamiento clase I en el grupo de edad >60 años fue estadísticamente significativo (0.000) con respecto a los demás grupos, en cuanto a engrosamiento clase II se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas (0.000) en los grupos de edades comprendidos entre 31-40 y 41-60 años en comparación con los demás grupos de edad, en cuanto al engrosamiento clase III no hubo relación estadísticamente significativa (>0.05) entre los diferentes grupos de edades . (Tabla 1).

Clasificación de engrosamiento								Chi-sq p-value
I (%)	%	II (%)	%	III (%)	%	TOTAL (%)	%	

TOTAL	67	100,0 %	51	100,0 %	42	100,0 %	160	100,0 %	
Género									
Femenino	49	73,1%	28	54,9%	17	40,5%	94	58,8%	0,00 6
Masculino	18	26,9%	23	45,1%	25	59,5%	66	41,3%	
Z proportion test	8,5E-08		0,069		0,081				
Edad									
18 - 30	14	45,2%	8	25,8%	9	29,0%	31	19,4%	0,53 7
31 - 40	5	25,0%	7	35,0%	8	40,0%	20	12,5%	
41 - 60	27	42,9%	24	38,1%	12	19,0%	63	39,4%	
> 60	21	45,7%	12	26,1%	13	28,3%	46	28,8%	
Z proportion test	0,000		0,000		0,540				

Tabla 1. Prevalencia del engrosamiento de la membrana del seno maxilar en relación con género y grupos de edades.

Prevalencia de dientes con tratamiento endodóntico y lesión periapical.

De los 589 dientes que fueron evaluados, se encontraron 19,6% (n=63) de los dientes con lesiones periapicales con o sin tratamiento endodóntico, 23,4% (n=75) de los dientes presentaron tratamiento endodóntico con o sin lesión periapical y el 11,8% (n=38) de los dientes presentaron tratamiento endodóntico con lesión periapical.

Asociación anatómica entre la clasificación de distancia del ápice radicular al piso del seno maxilar.

En la asociación anatómica entre el piso del seno maxilar y la clasificación de distancia A (<1mm desde el ápice radicular) y B (>1mm desde el ápice radicular) en relación con el engrosamiento de la mucosa del seno maxilar clase II y III, se encontró una prevalencia de engrosamiento de mucosa del seno maxilar en: clase A de 30.1% (n=116) y en clase B de 38.7% (n=79).

Para la clase A se evidencio un engrosamiento clase II en 16,9% (n=65) y clase III en 13,2% (n=51). En la clase B se asoció a engrosamiento clase II en 29,9% (n=61) y clase III 8,8% (n=18) (>0.05). (Table 2).

Clasificación de engrosamiento	Clase A (<1mm)		Clase B (>1mm)		Total de dientes por senos maxilares	
		%		%		%

I	269	69,9%	125	61,3%	394	66,9%
II	65	16,9%	61	29,9%	126	21,4%
III	51	13,2%	18	8,8%	69	11,7%
TOTAL	385	100,0%	204	100,0%	589	100,0%
Z proportion test	0,062		0,054			

Tabla 2. Relación anatómica de la distancia del ápice radicular en relación con el engrosamiento de la membrana del seno maxilar. No existe diferencia entre clase A y B en cuanto al engrosamiento de la membrana del seno maxilar clase II y III.

Asociación entre lesiones periapicales, tratamientos endodónticos y el engrosamiento de la mucosa del seno maxilar.

- **Dientes sin tratamiento endodóntico, sin lesión periapical:** Clase I 71,1% (n=321), clase II 17,50% (n=79), clase III 11,30% (n=51).
- **Dientes sin tratamiento endodóntico con lesión:** Clase I: 52% (n=13), Clase II: 20% (n=5), Clase III: 28% (n=7).
- **Dientes con tratamiento endodóntico y con lesión:** Clase I: 28,9% (n=11), clase II: 57,9% (n=22), clase III: 13,2% (n=5).
- **Dientes con tratamiento endodóntico, sin lesión periapical:** Clase I: 91,9% (n=34), clase II: 5,4% (n=2), clase III: 2,7% (n=1).

En términos generales la prevalencia de lesiones periapicales en engrosamiento clase II y III fue del 61.9% (n=39), donde el 42,9% (n=27)

corresponden a engrosamiento clase II y el 19% (n=12) corresponde a un engrosamiento clase III.

En el 71,1% (n=321) de los dientes que no presentaron tratamiento endodóntico, ni lesión periapical se evidencio un estado fisiológico de la membrana del seno maxilar clase I, en los dientes sin tratamiento endodóntico con lesión periapical clase II y III se presentó engrosamiento del 48% (n=12), mientras que el 71.1% (n=27) de los dientes con tratamiento endodóntico y lesión periapical presentan engrosamiento clase II Y III, por el contrario, el 7,3% (n=3) de los dientes con tratamiento endodóntico sin lesión periapical presentan engrosamiento clase II Y III se observó una diferencia significativa entre estos dos grupos (0,000). (Tabla 3).

Por lo cual se establece que los dientes que no presentaron tratamiento endodóntico ni lesión periapical son menos propensos a causar engrosamiento de la membrana de Schneider

Clasificación de engrosamiento	Total senos	%	Lesiones periapicales	%	Tratamientos endodónticos	%	Dientes sin tratamiento endodóntico, sin lesión periapical	%	Dientes con tratamiento endodóntico y lesión periapical
I	167	52,2%	24	38,1%	49	65,3%	321	71,10%	13
II	99	30,9%	27	42,9%	20	26,7%	79	17,50%	5
III	54	16,9%	12	19,0%	6	8,0%	51	11,30%	7

TOTAL	320	100,0 %	63	100,0 %	75	100,0 %	451	100%	25	
Z							0,000		0,000	
proporción test	0,011			0,000						

Tabla 3. Relación entre presencia o ausencia de lesiones periapicales y tratamientos endodónticos sobre el engrosamiento de la membrana del seno maxilar.

Asociación entre el C.B.C.T PAI y el engrosamiento de la mucosa del seno maxilar.

El engrosamiento clase II presento una distribución de la clasificación C.B.C.T PAI: 1= 3,7% (n=1) 2= 11,1% (n=3) 3= 14,8% (n=4) 4= 44,4% (n=12) 5= 25,9% (n=7).

El engrosamiento clase III presento una distribución de la clasificación C.B.C.T PAI: 1= 0% 2= 25% 3= 25% 4= 25% 5= 25%.

El engrosamiento clase II y III de la membrana del seno maxilar esta principalmente asociado a la clasificación C.B.C.T PAI 3 (35%), 4 (71,4%) y 5 (90,0%) se encontró una relación estadísticamente significativa respecto a C.B.C.T PAI 1 y 2 (0,022). (Tabla4).

Clasificación C.B.C.T PAI

Clasificación de engrosamiento														
	0	%	1	%	2	%	3	%	4	%	5	%	TOTAL	%
I	370	70,3%	1	50,0%	3	33,3%	13	65,0%	6	28,6%	1	9,1%	394	
II	99	18,8%	1	50,0%	3	33,3%	4	20,0%	12	57,1%	7	63,6%	126	
III	57	10,8%	0	0,0%	3	33,3%	3	15,0%	3	14,3%	3	27,3%	69	
TOTAL	526	100,0%	2	100,0%	9	100,0%	20	100,0%	21	100,0%	11	100,0%	589	
Porcentaje de II + III	156	29,6%	1	50,0%	6	66,6%	7	35,0%	15	71,4%	10	90,0%	195	
Chi-sq proportions	0,000		0,472		1,000		0,001		0,011		0,022			

Tabla 4. Distribución de la clasificación C.B.C.T PAI en relación con el engrosamiento de la membrana del seno maxilar. El engrosamiento clase II y III de la membrana del seno maxilar esta principalmente asociado a la clasificación C.B.C.T PAI 3 (35%), 4 (71,4%) y 5 (90,0%).

4. Discusión:

Este estudio se planteó con el objetivo de evaluar diferentes condiciones endodónticas y periapicales como la presencia y el tamaño de las lesiones periapicales, la presencia de tratamientos endodónticos, la relación anatómica entre los ápices radiculares y los senos maxilares para determinar su posible

influencia sobre el engrosamiento de la membrana de Schneider en una población colombiana

La sinusitis maxilar presenta como signo patognomónico el engrosamiento de la membrana de Schneider, y síntomas asociados como congestión nasal.¹²

La tomografía computarizada de haz cónico (C.B.C.T.) se considera la herramienta definitiva y adecuada para obtener imágenes de estructuras en la región maxilofacial, incluido los SMs y la membrana de Schneider permitiendo evaluar su estado fisiológico o patológico^{9,17}

Dentro de los posibles factores etiológicos del engrosamiento de la membrana de Schneider se ha reportado la sinusitis odontogénica la cual se origina de caries dentales, traumatismos dentales, iatrogenias producto de procedimientos endodónticos, tratamientos endodónticos fallidos y lesiones periapicales de origen endodóntico.^{10,16} Estudios previos informan que la sinusitis de origen odontogénico representa un aproximado del 10 al 12% de todos los casos de sinusitis maxilar, sin embargo, diversos estudios reportan un aumento en la aparición de esta debido a aumento de patologías orales como: caries y enfermedad periodontal^{11,12}

En el presente estudio se encontró una prevalencia del engrosamiento de la membrana de Schneider clase II y III en 58,2% (186 senos maxilares de 320). Para los dientes sin tratamiento endodóntico ni lesión periapical se encontró una prevalencia de engrosamiento clase II y III en el 28.8% (n=130), mientras que para los dientes con tratamiento endodóntico y lesión periapical la prevalencia de engrosamiento clase II y III fue de 71.1% (n=27), esta diferencia sugiere que

la patología endodóntica puede estar relacionada con mayor grado de engrosamiento de la membrana de Schneider.

Estudios similares como el de Nascimento y col 2016 observaron una prevalencia de sinusitis maxilar en un 85.9% en dos mil tomografías,¹⁸ Aksoy y Col encontraron una prevalencia de engrosamiento de la mucosa del 58.5% (n=172).¹ Esta diferencia entre los estudios puede deberse a los diversos criterios de diagnóstico, clasificaciones establecidas por los autores y poblaciones evaluadas¹

El presente estudio reveló que el 48% (n=12) de los dientes que no presentaban tratamiento endodóntico, pero sí lesión periapical tenían un engrosamiento clase II y III, mientras que el 71.1% (n=27) de los dientes con tratamiento endodóntico y lesión periapical presentaron engrosamiento clase II y III, siendo estadísticamente significativo (0,000). La explicación biológica de este resultado puede ser debido a que la infección primaria correspondiente a una pulpa necrótica puede desencadenar una periodontitis apical⁸² esta principalmente compuesta por bacterias anaeróbicas incluyendo *Olsenella uli*, *P. alactolyticus*, especies de *Prevotella*, *P. endodontalis*, especies de *Streptococcus*, *F. nucleatum*, *P. micra*, *T. especies* de *forsythia* y *Treponema*^{83,84} Entre tanto la periodontitis apical posterior al tratamiento endodóntico generalmente es causada por bacterias persistentes que sobrevivieron a los efectos del tratamiento o retratamiento, presentes en el sistema de conducto radicular apical o resultantes de una filtración coronal o una brecha en la cadena aséptica⁸⁵ Las bacterias del conducto radicular pueden aislarse como células planctónicas, en forma de agregados o congregaciones

adheridas a las paredes de los conductos radiculares, dando lugar a varias capas de biopelículas. ⁸⁶ El fracaso del tratamiento endodóntico es comúnmente relacionado con el *E.faecalis* ya que en diversos estudios es el microorganismo más prevalente ^{87,88} determinando que este sobrevive y persiste en el tratamiento de conductos radiculares con una alta prevalencia, pero representa solo una proporción media baja de las bacterias que generalmente se encuentran en dichos sitios. La comunidad microbiana en dientes con tratamiento endodóntico es mucho más compleja. ⁸⁹

Algunos autores no solo investigaron la presencia de lesiones periapicales, sino también la presencia de tratamientos endodónticos: Kuligowski y col (2021)¹⁶ revelaron una influencia significativa de las lesiones periapicales y el tratamiento endodóntico inadecuado, con el engrosamiento de la membrana de Schneider, con base en esto, el resultado del presente estudio demostró que en dientes con tratamiento endodóntico y lesión apical el 71% (n=27) presentaba engrosamiento de la mucosa del seno maxilar (clase II o III), sin embargo en dientes con tratamiento endodóntico, sin lesión periapical el 7,2% (n=3) P (0.000) presento engrosamiento, por lo cual se podría establecer que un tratamiento endodóntico inadecuado podría dar origen a una patología sinusal de origen odontogénico. Asimismo, Kamburoğlu y col evidenciaron reducción de las lesiones periapicales y del engrosamiento de la membrana de Schneider un año después del tratamiento endodóntico mediante el examen de tomografía computarizada de haz de cono,⁹⁰ por lo cual se concluye que este es el tratamiento adecuado en casos de sinusitis de origen odontogénico.

Por otro lado, el presente estudio evidencio mayor prevalencia de engrosamiento de la membrana de Schneider clase II y III en: lesiones periapicales clasificadas como C.B.C.T PAI 3 (35%), 4 (71,4%) y 5 (90,0%) con respecto a las clasificadas como C.B.C.T PAI 1 y 2 (P 0,022). Lo cual evidencia que lesiones apicales de mayor tamaño son más propensas a desencadenar un fenómeno inflamatorio en la mucosa del seno maxilar, generando una sinusitis de origen odontogénico. En concordancia con estos resultados Selen y col (2021)¹⁹ pudieron evidenciar que el engrosamiento de la membrana de Schneider aumento en presencia de lesiones periapicales con diámetros de 1-2 mm y 2 -4 mm, de la misma manera, Nunes y col (2015) realizaron un estudio donde evaluaron C.B.C.T PAI con el engrosamiento de la membrana de seno maxilar, donde encontraron que la probabilidad de presentar cambios en la mucosa del seno maxilar está directamente relacionado con el tamaño de la lesión y la probabilidad de presentar periodontitis apical, sin embargo, no fue estadísticamente significativo.²⁰ Además, se ha demostrado que cuando se desencadena un fenómeno inflamatorio apical, los síntomas aumentarán progresivamente desarrollando una patología sinusal, por que se cree que las bacterias y toxinas a medida que llegan de las lesiones apicales pueden infiltrar los senos maxilares, mediante numerosas anastomosis vasculares, médula ósea alveolar porosa o por vasos linfáticos.⁵⁹¹

La proximidad entre los ápices radiculares y piso del seno maxilar es un factor importante en una práctica clínica, ya que puede dar lugar a diversas complicaciones, como; la sinusitis, las fístulas oroantrales, el desplazamiento de la raíz o del material dental dentro del seno maxilar.⁹² En un estudio reciente,

Nascimento y col (2016), identificaron la posibilidad de que ocurra una patología de los senos maxilares cuando hay contacto entre diente/lesión y seno maxilar es 2,77 veces mayor que en casos sin contactos,¹⁸ de igual forma, Kuligowski y col (2021) evidencian que cuanto mayor es la distancia de los ápices radiculares al piso del seno maxilar, menor es el engrosamiento de la membrana de Schneider.¹⁶ Esto puede ser debido a la difusión directa de bacterias y sus productos a través del hueso maxilar poroso, dando como resultado una metaplasia epitelial con la mucosa ciliada cambiando a tejido queratinizado escamoso cuboidal y estratificado simple que provoca el engrosamiento de la membrana de Schneider.^{22,80} Sin embargo, los resultados del presente estudio indicaron que para clase A se evidencio un engrosamiento clase II en 16,9% (n=65) y clase III en 13,2% (n=51). En la clase B se asoció a engrosamiento clase II en 29,9% (n=61) y clase III 8,8% (n=18). No existe diferencia estadísticamente significativa P: (0.062)

En el presente estudio, el engrosamiento de la membrana de Schneider (clase II y III) se observó con mayor frecuencia en hombres versus mujeres P: (0.08), en cuanto a la edad, se comprobó que, entre los grupos de 41- 60 años, la prevalencia del engrosamiento (clase II y III) fue mayor (57%) en comparación con los demás grupos de edad y existía una relación estadísticamente significativa P: (0.000). En concordancia, Aksoy y col (2018) muestran una distribución del grado de engrosamiento de los senos maxilares con mayor frecuencia en hombres mayores de 60 años.¹ Este hallazgo puede explicarse debido a que los individuos de mayor edad son más susceptibles a las enfermedades dentales, lesiones apicales, ausencia dental y otras condiciones

patológicas que aparecen con la edad, lo que a su vez aumenta la prevalencia de la sinusitis maxilar de origen odontogenico.¹ Sin embargo, también existen resultados contrarios, Kuligowski y col (2020) no evidenciaron diferencia significativa por edad o género,¹⁶ de igual forma, Selen y col (2021) no encontraron asociación estadísticamente significativa entre género y patologías del seno maxilar.¹⁹

5. Conclusiones

A partir de este estudio se sugiere que el engrosamiento de la membrana de Schneider clase II y III tiene una mayor relación con la presencia de lesiones periapicales, CBCT PAI 3-4-5 y tratamientos endodónticos fallidos, siendo un factor etiológico para establecer una sinusitis de origen odontogénico. Esto puede deberse a la filtración bacteriana hacia el seno maxilar, que produce una respuesta inmune alterada y estímulos nocivos que generan cambios en la membrana de Schneider.

Se puede concluir que las patologías de origen endodóntico son uno de los principales factores que provocan una sinusitis de origen odontogénico, y su conocimiento puede establecer el correcto diagnóstico y manejo del paciente.

6. Recomendaciones

Una de las limitaciones del presente estudio es la escasez de investigaciones que permitan evaluar las diferentes variables étnicas para establecer la

prevalencia de engrosamiento de la membrana del seno maxilar con patologías de origen endodóntico en diversas poblaciones. Por otro lado, la falta de estandarización de los estudios como las diferentes clasificaciones, la omisión de factores locales, las herramientas de medición y la metodología impiden las comparaciones entre los estudios.

7. Referencias bibliográficas:

1. Aksoy U, Orhan K. Association between odontogenic conditions and maxillary sinus mucosal thickening: a retrospective CBCT study. *Clin Oral Investig.* 2019;23(1):123-131. doi:10.1007/s00784-018-2418-x
2. Whyte A, Boeddinghaus R. The maxillary sinus: Physiology, development and imaging anatomy. *Dentomaxillofacial Radiology.* 2019;48(8). doi:10.1259/dmfr.20190205
3. Eggmann F, Connert T, Bühler J, Dagassan-Berndt D, Weiger R, Walter C. Do periapical and periodontal pathologies affect Schneiderian membrane appearance? Systematic review of studies using cone-beam computed tomography. *Clin Oral Investig.* 2017;21(5):1611-1630. doi:10.1007/s00784-016-1944-7
4. Rennie CE, Hood CM, Blenke EJSM, et al. Physical and computational modeling of ventilation of the maxillary sinus. *Otolaryngology - Head and Neck Surgery.* 2011;145(1):165-170. doi:10.1177/0194599811401202

5. Goller-Bulut D, Sekerci AE, Köse E, Sisman Y. Cone beam computed tomographic analysis of maxillary premolars and molars to detect the relationship between periapical and marginal bone loss and mucosal thickness of maxillary sinus. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2015;20(5):e572-e579. doi:10.4317/medoral.20587
6. Capelli M, Gatti P. Radiological study of maxillary sinus using CBCT: Relationship between mucosal thickening and common anatomic variants in chronic rhinosinusitis. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*. 2016;10(11):MC07-MC10. doi:10.7860/JCDR/2016/22365.8931
7. Maillet M, Bowles WR, McClanahan SL, John MT, Ahmad M. Cone-beam computed tomography evaluation of maxillary sinusitis. *J Endod*. 2011;37(6):753-757. doi:10.1016/j.joen.2011.02.032
8. Hauman CHJ, Chandler NP, Tong DC. *Endodontic Implications of the Maxillary Sinus: A Review*. Vol 35.; 2002.
9. Phothikhun S, Suphanantachat S, Chuenchompoonut V, Nisapakultorn K. Cone-Beam Computed Tomographic Evidence of the Association Between Periodontal Bone Loss and Mucosal Thickening of the Maxillary Sinus. *J Periodontol*. 2012;83(5):557-564. doi:10.1902/jop.2011.110376
10. Vallo J, Suominen-Taipale L, Huumonen S, Soikkonen K, Norblad A. Prevalence of mucosal abnormalities of the maxillary sinus and their relationship to dental disease in panoramic radiography: results from the Health 2000 Health Examination Survey. *Oral Surgery, Oral Medicine,*

Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontology. 2010;109(3).

doi:10.1016/j.tripleo.2009.10.031

11. Hoskison E, Daniel M, Rowson JE, Jones NS. Evidence of an increase in the incidence of odontogenic sinusitis over the last decade in the UK. *Journal of Laryngology and Otology*. 2012;126(1):43-46.
doi:10.1017/S0022215111002568
12. Brook I. Sinusitis of odontogenic origin. *Otolaryngology - Head and Neck Surgery*. 2006;135(3):349-355. doi:10.1016/j.otohns.2005.10.059
13. Simuntis R, Kubilius R, Padervinskis E, Ryškienė S, Tušas P, Vaitkus S. Clinical efficacy of main radiological diagnostic methods for odontogenic maxillary sinusitis. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*. 2017;274(10):3651-3658. doi:10.1007/s00405-017-4678-5
14. Vidal F, Coutinho TM, Carvalho Ferreira D de, Souza RC de, Gonçalves LS. Odontogenic sinusitis: a comprehensive review. *Acta Odontol Scand*. 2017;75(8):623-633. doi:10.1080/00016357.2017.1372803
15. Shahbazian M, Vandewoude C, Wyatt J, Jacobs R. Comparative assessment of periapical radiography and CBCT imaging for radiodiagnostics in the posterior maxilla. *Odontology*. 2015;103(1):97-104. doi:10.1007/s10266-013-0144-z
16. Kuligowski P, Jaroń A, Preuss O, Gabrysz-Trybek E, Bładowska J, Trybek G. Association between odontogenic and maxillary sinus conditions: A retrospective cone-beam computed tomographic study. *J Clin Med*. 2021;10(13). doi:10.3390/jcm10132849

17. Janner SFM, Caversaccio MD, Dubach P, Sendi P, Buser D, Bornstein MM. Characteristics and dimensions of the Schneiderian membrane: A radiographic analysis using cone beam computed tomography in patients referred for dental implant surgery in the posterior maxilla. *Clin Oral Implants Res.* 2011;22(12):1446-1453. doi:10.1111/j.1600-0501.2010.02140.x
18. Nascimento EHL, Pontual MLA, Pontual AA, Freitas DQ, Perez DEC, Ramos-Perez FMM. Association between Odontogenic Conditions and Maxillary Sinus Disease: A Study Using Cone-beam Computed Tomography. *J Endod.* 2016;42(10):1509-1515. doi:10.1016/j.joen.2016.07.003
19. Ince Yusufoglu S, Hasanoglu Erbasar GN, Gülen O. Evaluation of the effect of periapical lesions and other odontogenic conditions on maxillary sinus mucosal thickness characteristics and mucosal appearance: A CBCT study. *J Dent Res Dent Clin Dent Prospects.* 2021;15(3):163-171. doi:10.34172/joddd.2021.028
20. Nunes CABCM, Guedes OA, Alencar AHG, Peters OA, Estrela CRA, Estrela C. Evaluation of Periapical Lesions and Their Association with Maxillary Sinus Abnormalities on Cone-beam Computed Tomographic Images. *J Endod.* 2016;42(1):42-46. doi:10.1016/j.joen.2015.09.014
21. Kim SJ, Park JS, Kim HT, Lee CH, Park YH, Bae JH. Clinical features and treatment outcomes of dental implant-related paranasal sinusitis: A 2-

- year prospective observational study. *Clin Oral Implants Res.* 2016;27(11):e100-e104. doi:10.1111/clr.12570
22. Haskić A, Hadziabdić N, Assisstant R. *Stomatološki Vjesnik 2021.* Vol 10.
 23. Lee KC, Lee SJ. Clinical features and treatments of odontogenic sinusitis. *Yonsei Med J.* 2010;51(6):932-937. doi:10.3349/ymj.2010.51.6.932
 24. Ritter L, Lutz J, Neugebauer J, et al. Prevalence of pathologic findings in the maxillary sinus in cone-beam computerized tomography. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontology.* 2011;111(5):634-640. doi:10.1016/j.tripleo.2010.12.007
 25. Kaneko I, Harada K, Ishii T, et al. *CLINICAL FEATURE OF ODONTOGENIC MAXILLARY SINUSITIS-SYMPTOMATOLOGY AND THE GRADE IN DEVELOPMENT OF THE MAXILLARY SINUS IN CASES WITH DENTAL MAXILLARY SINUSITIS.*
 26. Ta Rk E Y , D M D ; A N D R O Ry LS. *C A S E S E R I E S Treatment of Maxillary Sinusitis of Odontogenic Origin: A Case Series.*
www.compendiumlive.com
 27. Rosano G, Taschieri S, Gaudy JF, Weinstein T, del Fabbro M. Maxillary sinus vascular anatomy and its relation to sinus lift surgery. *Clin Oral Implants Res.* 2011;22(7):711-715. doi:10.1111/j.1600-0501.2010.02045.x
 28. Varela-Centelles P, Loira-Gago M, Seoane-Romero JM, Takkouche B, Monteiro L, Seoane J. Detection of the posterior superior alveolar artery

in the lateral sinus wall using computed tomography/cone beam
computed tomography: A prevalence meta-analysis study and systematic
review. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2015;44(11):1405-1410.
doi:10.1016/j.ijom.2015.07.001

29. Aktuna Belgin C, Colak M, Adiguzel O, Akkus Z, Orhan K. Three-dimensional evaluation of maxillary sinus volume in different age and sex groups using CBCT. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology.* Published online 2019. doi:10.1007/s00405-019-05383-y
30. Bornstein M, Ho J, Yeung A, Tanaka R, Li J, Jacobs R. A Retrospective Evaluation of Factors Influencing the Volume of Healthy Maxillary Sinuses Based on CBCT Imaging. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2019;39(2):187-193. doi:10.11607/prd.3722
31. Weber RK, Hosemann W. *Comprehensive Review on Endonasal Endoscopic Sinus Surgery.* <http://www.bmg.bund>.
32. Whyte A, Boeddinghaus R. The maxillary sinus: Physiology, development and imaging anatomy. *Dentomaxillofacial Radiology.* 2019;48(8). doi:10.1259/dmfr.20190205
33. Bustamante-Marin XM, Ostrowski LE. Cilia and mucociliary clearance. *Cold Spring Harb Perspect Biol.* 2017;9(4). doi:10.1101/cshperspect.a028241
34. Krouse JH. The Unified Airway. *Facial Plast Surg Clin North Am.* 2012;20(1):55-60. doi:10.1016/j.fsc.2011.10.006

35. Dykewicz MS, Hamilos DL. Rhinitis and sinusitis. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*. 2010;125(2 SUPPL. 2).
doi:10.1016/j.jaci.2009.12.989
36. Whyte A, Boeddinghaus R. Imaging of odontogenic sinusitis. *Clin Radiol*. 2019;74(7):503-516. doi:10.1016/j.crad.2019.02.012
37. Lorkiewicz-Muszyńska D, Kociemba W, Rewekant A, et al. Development of the maxillary sinus from birth to age 18. Postnatal growth pattern. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2015;79(9):1393-1400.
doi:10.1016/j.ijporl.2015.05.032
38. Chen Z, Wang J, Wang Q, Lu Q, Zheng Z. Assessment of the prelacrima recess in maxillary sinus in different sex and age groups using cone beam computed tomography (CBCT). *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*. 2020;277(3):777-783. doi:10.1007/s00405-019-05749-2
39. Tiwana PS, Kushner GM, Haug RH. Maxillary Sinus Augmentation. *Dent Clin North Am*. 2006;50(3):409-424. doi:10.1016/j.cden.2006.03.004
40. Albu S, Baciut M. Failures in endoscopic surgery of the maxillary sinus. *Otolaryngology - Head and Neck Surgery*. 2010;142(2):196-201.
doi:10.1016/j.otohns.2009.10.038
41. Rodella LF, Buffoli B, Labanca M, Rezzani R. A review of the mandibular and maxillary nerve supplies and their clinical relevance. *Arch Oral Biol*. 2012;57(4):323-334. doi:10.1016/j.archoralbio.2011.09.007

42. Chan HL, Wang HL. Sinus pathology and anatomy in relation to complications in lateral window sinus augmentation. *Implant Dent*. 2011;20(6):406-412. doi:10.1097/ID.0b013e3182341f79
43. Rysz M, Ciszek B, Rogowska M, Krajewski R. Arteries of the anterior wall of the maxilla in sinus lift surgery. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2014;43(9):1127-1130. doi:10.1016/j.ijom.2014.02.018
44. Friedman1991.
45. Lew1983.
46. Nosulya E v., Kryukov AI, Kunelskaya NL, Kim IA. Acute sinusitis: Topical issues of terminology and diagnosis. *Vestn Otorinolaringol*. 2021;86(3):72-77. doi:10.17116/otorino20218603172
47. Gwaltney JM, Sydnor A, Sande MA. *ETIOLOGY AND ANTIMIGROBIAL TREATMENT OF ACUTE SINUSITIS*.
48. Kim SM. Definition and management of odontogenic maxillary sinusitis. *Maxillofac Plast Reconstr Surg*. 2019;41(1). doi:10.1186/s40902-019-0196-2
49. Hosemann W, Grimm A. Surgical anatomy of the maxillary sinus. *HNO*. 2020;68(8):555-565. doi:10.1007/s00106-020-00868-3
50. Mehra P, Jeong D. Maxillary Sinusitis of Odontogenic Origin. Published online 2009.
51. Ungar OJ, Yafit D, Kleinman S, Raiser V, Safadi A. Odontogenic sinusitis involving the frontal sinus: is middle meatal antrostomy enough?

- European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*. 2018;275(9):2291-2295.
doi:10.1007/s00405-018-5076-3
52. Taschieri S, Torretta S, Corbella S, et al. Pathophysiology of sinusitis of odontogenic origin. *J Investig Clin Dent*. 2017;8(2).
doi:10.1111/jicd.12202
53. Khramova N v., Makhmudov AA, Gafurov ZA. Kharakteristika yatrogennykh odontogennykh gaimoritov. *Stomatologiya (Mosk)*. 2021;100(4):123-126. doi:10.17116/stomat2021100041123
54. AKPINAR A, SALT I, KESKİN KG, KALYONCU ASLAN I, GÖZKE E. Venous Sinus Thrombosis and Subarachnoid Hemorrhage Due to Odontogenic Maxillary Sinusitis. *Turkiye Klinikleri Journal of Dental Sciences*. 2021;27(4):701-703. doi:10.5336/dentalsci.2020-80111
55. Gaudin RA, Hoehle LP, Smeets R, et al. Impact of odontogenic chronic rhinosinusitis on general health-related quality of life. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*. 2018;275(6):1477-1482. doi:10.1007/s00405-018-4977-5
56. Venetis G, Bourlidou E, Liokatis PG, Zouloumis L. Endoscopic assistance in the diagnosis and treatment of odontogenic maxillary sinus disease. *Oral Maxillofac Surg*. 2014;18(2):207-212. doi:10.1007/s10006-013-0413-6
57. Saibene AM, Collurà F, Pipolo C, et al. Odontogenic rhinosinusitis and sinonasal complications of dental disease or treatment: prospective validation of a classification and treatment protocol. *European Archives of*

- Oto-Rhino-Laryngology*. 2019;276(2):401-406. doi:10.1007/s00405-018-5220-0
58. Avrunin OG, Nosova Y v., Abdelhamid IY, et al. Possibilities of automated diagnostics of odontogenic sinusitis according to the computer tomography data. *Sensors (Switzerland)*. 2021;21(4):1-22. doi:10.3390/s21041198
59. 19.
60. Craig JR, Tataryn RW, Aghaloo TL, et al. Management of odontogenic sinusitis: multidisciplinary consensus statement. *Int Forum Allergy Rhinol*. 2020;10(7):901-912. doi:10.1002/alr.22598
61. Safadi A, Kleinman S, Oz I, et al. Questioning the Justification of Frontal Sinusotomy for Odontogenic Sinusitis. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2020;78(5):762-770. doi:10.1016/j.joms.2019.12.025
62. *AAE Position Statement-Maxillary Sinusitis of Endodontic Origin | AAE Position Statement.*
63. Levin LG, Law AS, Holland GR, Abbott P v., Roda RS. Identify and Define All Diagnostic Terms for Pulpal Health and Disease States. *J Endod*. 2009;35(12):1645-1657. doi:10.1016/j.joen.2009.09.032
64. Little RE, Long CM, Loehrl TA, Poetker DM. Odontogenic sinusitis: A review of the current literature. *Laryngoscope Investig Otolaryngol*. 2018;3(2):110-114. doi:10.1002/lio2.147

65. Yassin-Kassab A, Bhargava P, Tibbetts RJ, Griggs ZH, Peterson EI, Craig JR. Comparison of bacterial maxillary sinus cultures between odontogenic sinusitis and chronic rhinosinusitis. *Int Forum Allergy Rhinol.* 2021;11(1):40-47. doi:10.1002/alr.22627
66. p mozzo 35.
67. Hatcher DC, Dugoni AA. Operational principles for cone-beam computed tomography. *Journal of the American Dental Association.* 2010;141(10 SUPPL.):3S-6S. doi:10.14219/jada.archive.2010.0359
68. D'Addazio PSS, Carvalho ACP, Campos CN, Devito KL, Özcan M. Cone beam computed tomography in Endodontics. *Int Endod J.* 2016;49(3):311-312. doi:10.1111/iej.12600
69. Temple KE, Schoolfield J, Noujeim ME, Huynh-Ba G, Lasho DJ, Mealey BL. A cone beam computed tomography (CBCT) study of buccal plate thickness of the maxillary and mandibular posterior dentition. *Clin Oral Implants Res.* 2016;27(9):1072-1078. doi:10.1111/clr.12688
70. Patel S, Durack C, Abella F, et al. European Society of Endodontology position statement: The use of CBCT in Endodontics. *Int Endod J.* 2014;47(6):502-504. doi:10.1111/iej.12267
71. Maret D, Vergnes JN, Peters OA, Peters C, Nasr K, Monsarrat P. Recent Advances in Cone-beam CT in Oral Medicine. *Current Medical Imaging Formerly Current Medical Imaging Reviews.* 2019;16(5):553-564. doi:10.2174/1573405615666190114152003

72. Scarfe WC, Li Z, Aboelmaaty W, Scott SA, Farman AG. Maxillofacial cone beam computed tomography: Essence, elements and steps to interpretation. *Aust Dent J.* 2012;57:46-60. doi:10.1111/j.1834-7819.2011.01657.x
73. Kiljunen T, Kaasalainen T, Suomalainen A, Kortensniemi M. Dental cone beam CT: A review. *Physica Medica.* 2015;31(8):844-860. doi:10.1016/j.ejmp.2015.09.004
74. Pan Y, Wang X, Dai F, Chen G, Xu T. Accuracy and reliability of maxillary digital model (MDM) superimposition in evaluating teeth movement in adults compared with CBCT maxillary superimposition. *Sci Rep.* 2020;10(1). doi:10.1038/s41598-020-76537-w
75. Allwani V, Pawar M, Pawar A, Abrar S, Ambhore S. Permanent maxillary central incisor with dilacerated crown and root and C-shaped root canal. *Journal of Clinical and Diagnostic Research.* 2017;11(7):ZD03-ZD05. doi:10.7860/JCDR/2017/27742.10191
76. Serova NS, Evseeva E v. Radiodiagnostics of odontogenic maxillary sinusitis. *Vestn Otorinolaringol.* 2017;82(2):46-50. doi:10.17116/otorino201782246-50
77. Khomutova EY, Ignat'ev YT, Demyanchuk AN, Demyanchuk AB. Modern clinical and radiological approach to diagnostics of odontogenic sinusitis. *Stomatologija (Mosk).* 2015;94(5):25-30. doi:10.17116/stomat201594525-30

78. Ilgüy D, Ilgüy M, Dolekoglu S, Fisekcioglu E. *Evaluation of the Posterior Superior Alveolar Artery and the Maxillary Sinus with CBCT*. Vol 27.; 2013.
79. Hung K, Montalvao C, Yeung AWK, Li G, Bornstein MM. Frequency, location, and morphology of accessory maxillary sinus ostia: a retrospective study using cone beam computed tomography (CBCT). *Surgical and Radiologic Anatomy*. 2020;42(2):219-228. doi:10.1007/s00276-019-02308-6
80. Karumaran C, Ramachandran A, Venkatesan R. Chronic sinusitis of odontogenic origin due to an undiagnosed displaced root fragment in the maxillary sinus and the role of cone beam computed tomography in successful management. *Indian Journal of Dental Research*. 2018;29(6):847-851. doi:10.4103/ijdr.IJDR_167_18
81. Estrela C, Bueno MR, Azevedo BC, Azevedo JR, Pécora JD. A New Periapical Index Based on Cone Beam Computed Tomography. *J Endod*. 2008;34(11):1325-1331. doi:10.1016/j.joen.2008.08.013
82. Siqueira JF. Endodontic infections: Concepts, paradigms, and perspectives. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2002;94(3):281-293. doi:10.1067/moe.2002.126163
83. Takahama A, Rôças IN, Faustino ISP, et al. Association between bacteria occurring in the apical canal system and expression of bone-resorbing mediators and matrix metalloproteinases in apical periodontitis. *Int Endod J*. 2018;51(7):738-746. doi:10.1111/iej.12895

84. Siqueira JF, Alves FRF, Rôças IN. Pyrosequencing analysis of the apical root canal microbiota. *J Endod.* 2011;37(11):1499-1503.
doi:10.1016/j.joen.2011.08.012
85. Ricucci D, Siqueira JF, Bate AL, Pitt Ford TR. Histologic Investigation of Root Canal-treated Teeth with Apical Periodontitis: A Retrospective Study from Twenty-four Patients. *J Endod.* 2009;35(4):493-502.
doi:10.1016/j.joen.2008.12.014
86. Siqueira JF, Rôças IN. Present status and future directions: Microbiology of endodontic infections. *Int Endod J.* 2022;55(S3):512-530.
doi:10.1111/iej.13677
87. Louzada LM, Arruda-Vasconcelos R, Duque TM, Casarin RCV, Feres M, Gomes BPFA. Clinical Investigation of Microbial Profile and Levels of Endotoxins and Lipoteichoic Acid at Different Phases of the Endodontic Treatment in Teeth with Vital Pulp and Associated Periodontal Disease. *J Endod.* 2020;46(6):736-747. doi:10.1016/j.joen.2020.02.005
88. Prada I, Micó-Muñoz P, Giner-Lluesma T, Micó-Martínez P, Collado-Castellano N, Manzano-Saiz A. Influence of microbiology on endodontic failure. Literature review. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2019;24(3):e364-e372. doi:10.4317/medoral.22907
89. Henriques LCF, de Brito LCN, Tavares WLF, et al. Microbial Ecosystem Analysis in Root Canal Infections Refractory to Endodontic Treatment. *J Endod.* 2016;42(8):1239-1245. doi:10.1016/j.joen.2016.05.014

90. Kamburoğlu K, Yılmaz F, Gulsahi K, Gulen O, Gulsahi A. Change in Periapical Lesion and Adjacent Mucosal Thickening Dimensions One Year after Endodontic Treatment: Volumetric Cone-beam Computed Tomography Assessment. *J Endod.* 2017;43(2):218-224.
doi:10.1016/j.joen.2016.10.023
91. Brañas G v, Grisolia BG, Iuliano RG, et al. *Relation between Periapical Lesions and Sinus Membrane Thickening Assessed by Cone Beam Computed Tomography.* Vol 31.; 2018.
92. Tian XM, Qian L, Xin XZ, Wei B, Gong Y. An analysis of the proximity of maxillary posterior teeth to the maxillary sinus using cone-beam computed tomography. *J Endod.* 2016;42(3):371-377.
doi:10.1016/j.joen.2015.10.017