

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

**CORRELATION BETWEEN ENDODONTIC CONDITIONS AND THICKENING OF
THE MAXILLARY SINUS MEMBRANE: A DESCRIPTIVE STUDY WITH C.B.C.T.**

AUTORES:

NATALIA JARAMILLO CALLEJAS
JUAN CARLOS VERA SUAREZ

ASESOR CIENTÍFICO:

Dr. GUSTAVO ADOLFO VELASCO FLECHAS
Odontóloga Especialista en Endodoncia
Universidad

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**

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

*Velasco G., Jaramillo N., Vera J., Ríos N.

OBJETIVO: 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

METODOLOGIA: Se realizó un estudio retrospectivo descriptivo correlacional en la Institución Universitaria Colegios de Colombia (UNICOC). Se obtuvo una muestra total de 170 escaneos bilaterales con C.B.C.T (340 SM) el tamaño de la muestra se determinó a partir de la calibración con una prueba T-pareada, a los cuales se les aplico los criterios de inclusión y exclusión. finalmente se evaluaron 320 senos maxilares Las reconstrucciones multiplanares fueron obtenidas y examinadas simultáneamente por 2 evaluadores, los cuales fueron debidamente calibrados mediante el test de Bland Altman

Todas las tomografías del estudio se adquirieron con el equipo tomográfico Veraviewepocs 3D R100 (Jmorita, Dietzenbach, Alemania). De acuerdo con el software de reconstrucción multiplanar, la visualización se realizó en los planos axial, sagital y coronal

RESULTADOS: 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). 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

CONCLUSIONES: Este estudio sugiere que el engrosamiento de la membrana de Schneider clase II y III está más presente en: hombres, lesiones periapicales clasificadas como CBCT PAI 3, 4 y 5 y tratamientos endodónticos previos, siendo un factor etiológico para establecer una sinusitis de origen odontogénico.

PALABRAS CLAVE: Sinusitis odontogénica, sinusitis maxilar, tomografía computarizada de haz cónico, lesiones periapicales, membrana sinusal, infección endodóntica.

CORRELATION BETWEEN ENDODONTIC CONDITIONS AND THICKENING OF THE MAXILLARY SINUS MEMBRANE: A DESCRIPTIVE STUDY WITH CBCT

*Velasco G., Jaramillo N., Vera J., Ríos N.

OBJECTIVE: The aim of this study is to establish a correlation between periapical lesions of odontogenic origin with the thickening of the Schneiderian membrane by using a cone beam computed tomography (CBCT) in a sub-Colombian population.

METHODS: A retrospective descriptive correlational study was carried out at the Institución Universitaria Colegios de Colombia (UNICOC). A total sample of 170 bilateral CBCT scans (340 SM) was examined, the sample size was determined from the calibration with a paired T-test, to which the inclusion and exclusion criteria were applied. Finally, 320 maxillary sinuses were evaluated. The multiplanar reconstructions were obtained and examined simultaneously in two evaluating sets, which were properly calibrated using the Bland Altman test.

All the scans in the study were acquired with the Veraviewepocs 3D R100 tomographic equipment (Jmorita, Dietzenbach, Germany). According to the multiplanar reconstruction software. Visualization was performed in the axial, sagittal and coronal planes.

RESULTS: In the 320 maxillary sinuses evaluated, Schneiderian membrane thickening of more than 2 mm (type II and III) was found in 58.2% (n=186). In general terms, the prevalence of periapical lesions in type II and III thickening was 61.9%

(n=39), where 42.9% (n=27) correspond to type II thickening and 19% (n=12) correspond to type III thickening

CONCLUSION: This study suggests that the thickening of the Schneiderian type II and III membrane is more present in: men, periapical lesions classified as CBCT PAI 3, 4 and 5 and previous endodontic treatments, being an etiological factor to establish sinusitis of odontogenic origin.

Key words: odontogenic sinusitis, maxillary sinusitis, cone-beam computed tomography, periapical lesions, sinus membrane, endodontic infection.

INTRODUCCIÓN

Los senos maxilares (MSs) son cavidades neumáticas en el hueso maxilar uno a cada lado de la cara, usualmente tienen forma piramidal.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 resonancia.^{2,3,4}

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 paranasales.⁵ 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 patológica.⁷

El engrosamiento de la membrana de Schneider usualmente está relacionada 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.¹ Los síntomas crónicos recurrentes asociados a la sinusitis maxilar son: congestión nasal, dolor en la región maxilofacial, goteo postnasal, entre otros.⁸

MS de origen odontogénico ocurre por la íntima relación entre los ápices radiculares de molares, premolares y caninos maxilares.⁹ entre los posibles factores etiológicos de la sinusitis odontogénica se han reportado: implantes dentales, procedimientos quirúrgicos, caries, trauma dental, enfermedad periodontal, iatrogenia resultado de tratamientos endodónticos y periodontitis apical de origen endodóntico. Estos factores son irritantes de la mucosa y producen infección microbiana que genera un alto influjo 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 ^{10,11}

La sinusitis odontogénica ha sido reportada en aproximadamente el 10 al 12% de los casos de sinusitis maxilar.^{8,12} 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 cerebral.³

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 examen.¹⁵ 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 patológico.^{10,17}

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 maxilar.¹⁶

Por otro lado, en Turquía; Aksoy et al (2018) 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 ($P < 0,05$).¹⁷ 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 apical.²¹

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 estudiada,¹ 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.

MATERIALES Y METODOS

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) (Figura 1).

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 μm , 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 μm .

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:

El engrosamiento de la mucosa en el seno maxilar en los escaneos C.B.C.T se midieron (del piso del seno maxilar hasta el punto más alto de engrosamiento maxilar), se registraron y se clasificaron como (Fig. 2)¹

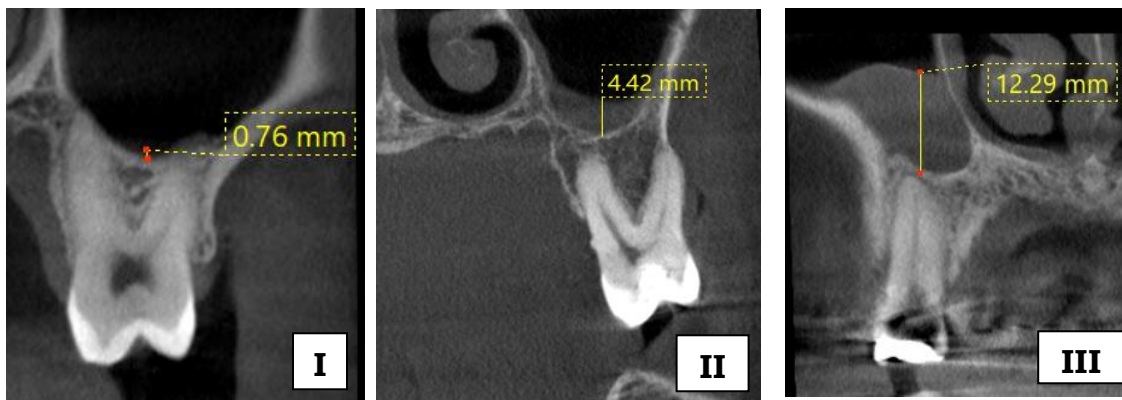


Figura 2. Clasificación de engrosamiento I: 0-2mm engrosamiento normal de la mucosa. II: >2-8mm engrosamiento moderado de la mucosa. III: >8mm engrosamiento severo de la mucosa.

Proximidad de los ápices radiculares (Adaptado de Nascimento):¹⁸ (Figura 3)



Figura 3. Clasificación de proximidad de los ápices radiculares al piso del seno maxilar. A: Distancia menor a 1mm entre los ápices radiculares al piso del seno maxilar. B: Distancia igual o mayor a 1mm entre los ápices radiculares al 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. (Figura 4)²²

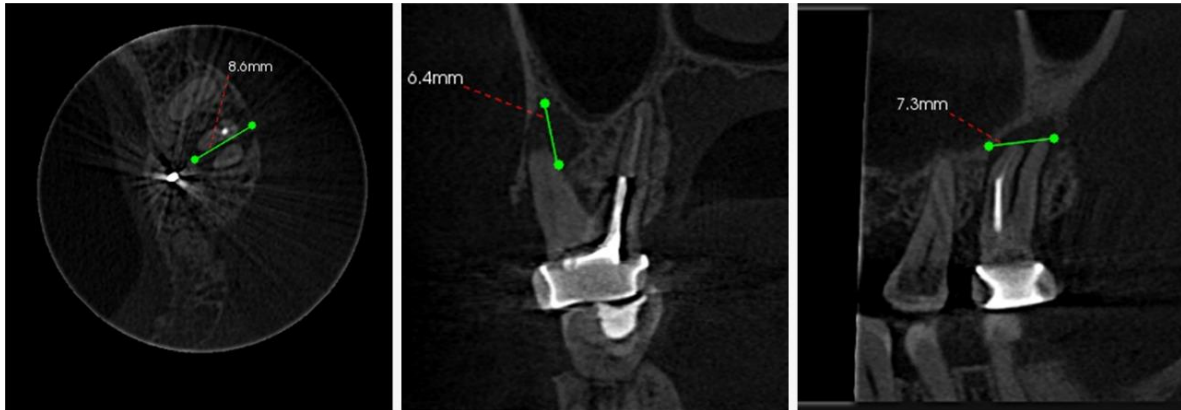


Figura 4. Clasificación C.B.C.T PAI en los tres planos tomográficos, donde se determinaron las medidas para establecer la clasificación de cada lesión.

Análisis 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%.

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 a 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-
	I		II		III		TOTAL		sq p-
	(%)	%	(%)	%	(%)	%	(%)	%	value
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%	0,006
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%	0,537
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 evidenció un estado fisiológico de la membrana del seno

rtion						
test						

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).

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%).

Clasificación de engrosamiento	Clasificación C.B.C.T PAI													
	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			

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 y goteo ipsilateral.²³

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.^{10 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. ^{1,16}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.^{8,12}

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 evaluadas.¹

El presente estudio revelo que el 48% (n=12) de los dientes que no presentaban tratamiento endodóntico, pero si 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 apical,²⁴ 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*.^{25,26} 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 aséptica.²⁷ 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.²⁸ El fracaso del tratamiento endodóntico es comúnmente relacionado con el *E. faecalis* ya que en diversos estudios es el microorganismo más prevalente,^{29,30} 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.³¹

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,³² 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.⁵³³

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.³⁴ 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.^{35,36} 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

Limitaciones

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.

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.

REFERENCIAS

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 EJS, 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. Brook I. Sinusitis of odontogenic origin. *Otolaryngology - Head and Neck Surgery*. 2006;135(3):349-355. doi:10.1016/j.otohns.2005.10.059
9. Hauman CHJ, Chandler NP, Tong DC. *Endodontic Implications of the Maxillary Sinus: A Review*. Vol 35.; 2002.
10. 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
11. Vallo J, Suominen-Taipale L, Huuonen 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

12. 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
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, Bladowska 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. Bajoria AA, Sarkar S, Sinha P. Evaluation of odontogenic maxillary sinusitis with cone beam computed tomography: A retrospective study with review of literature. *J Int Soc Prev Community Dent.* 2019;9(2):194-204. doi:10.4103/jispcd.JISPCD_435_18
22. 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
23. 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
24. 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
25. 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

26. 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
27. 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
28. 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
29. Louzada LM, Arruda-Vasconcelos R, Duque TM, Casarin RCV, Feres M, Gomes BPF. 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
30. 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

31. 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
32. 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
33. 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.
34. 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
35. 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

36. Haskić A, Hadziabdić N, Assisstant R. *Stomatološki Vjesnik 2021*. Vol
10.