

**COMPARACIÓN DE LAS VARIACIONES A LA TÉCNICA TRANSALVEOLAR DE
SUMMER PARA ELEVACIÓN DE SENO MAXILAR: REVISIÓN NARRATIVA.**

AUTORES:

MAYRA ALEJANDRA MAYA MARULANDA

Odontóloga universidad cooperativa de Colombia
Residente de periodoncia

LEYVI KARINA CÁCERES CORDOVA

Odontóloga universidad Antonio Nariño Cúcuta
Residente de periodoncia

**INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIOS DE COLOMBIA UNICOC
ÁREA DE EDUCACIÓN AVANZADA Y CONTINUADA
POSTGRADO EN PERIODONCIA
BOGOTÁ D.C 18 NOVIEMBRE DE 2022**

**COMPARACIÓN DE LAS VARIACIONES A LA TÉCNICA TRANSALVEOLAR DE
SUMMER PARA ELEVACIÓN DE SENO MAXILAR: REVISIÓN NARRATIVA.**

AUTORES:

MAYRA ALEJANDRA MAYA MARULANDA
LEYVI KARINA CÁCERES CORDOVA

ASESOR CIENTÍFICO:

Dr. GABRIEL CAMPUZANO

Odontólogo Especialista en periodoncia

ASESOR METODOLÓGICO

Dr. HERNAN SANTIAGO GARZON VERGARA

Odontóloga Especialista en periodoncia de Universidad nacional de Colombia

**INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIOS DE COLOMBIA UNICOC
ÁREA DE EDUCACIÓN AVANZADA Y CONTINUADA
POSTGRADO EN PERIODONCIA
BOGOTÁ D.C 18 NOVIEMBRE DE 2022**

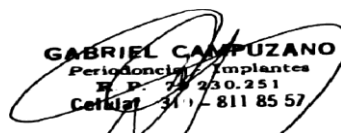
El Trabajo de grado ***“Comparación de las variaciones a la técnica transalveolar de Summer para elevación de seno maxilar: revisión narrativa.”***. Fue elaborado por Mayra Alejandra Maya Marulanda y Leyvi Karina Cáceres Córdova, como requisito para optar por el título de especialista en periodoncia.

La sustentación se llevó a cabo 14 de DICIEMBRE de 2022 Acta No. XXXXXXXXXXXXX



Escaneado con CamScanner

Dr. Hernán Santiago Garzón
Asesor metodológico



GABRIEL CAMPUZANO
Periodoncia e Implantes
E.P. 230.251
Celular 311 811 85 57

Dr. Gabriel Campuzano
Asesor Científico

Dra. Sonia Rubiela Unriza Puin
Directora Centro Investigación
Colegio Odontológico- CICO (Para BOGOTÁ)

TRANSFERENCIA DE DERECHOS DE PUBLICACIÓN

Título del artículo: ***“Comparación de las variaciones a la técnica transalveolar de Summer para elevación de seno maxilar: revisión narrativa.”***

Autores: Mayra Alejandra Maya Marulanda y Leyvi Karina Cáceres Córdoba.

Los autores certifican que el artículo arriba mencionado es trabajo original y no ha sido previamente publicado, excepto en forma de resumen. Una vez aceptado para publicación en la revista que la Institución Universitaria Colegios de Colombia estipule, los derechos de autor serán transferidos a la universidad. Así mismo, declaran que no ha sido enviado en forma simultánea para su posible publicación en otra revista. Los autores acceden, dado el caso, a que este artículo sea incluido en los medios electrónicos que los editores de la Institución Universitaria Colegios de Colombia consideren convenientes.



Mayra Alejandra Maya Marulanda
1083889921 de Pitalito Huila



Leyvi Karina Cáceres Córdoba C.C
C.E. 331461 de Ecuador

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIOS DE COLOMBIA

Nosotros **Mayra Alejandra Maya Marulanda y Leyvi Karina Cáceres Córdova**. Manifestamos en este documento nuestra voluntad de ceder a la Institución Universitaria Colegios de Colombia los derechos patrimoniales, consagrados en el artículo 72 de la ley 23 de 1982, del trabajo de grado ***“comparación de las variaciones a la técnica transalveolar de summer para elevación de seno maxilar: revisión narrativa”***.

Producto de nuestra actividad académica para optar por el título de Especialista en periodoncia de la Institución Universitaria Colegios de Colombia. La institución tiene los derechos anteriores cedidos en su actividad ordinaria de investigación, docencia y publicación. Con todo, en nuestra condición de autores nos reservamos los derechos morales de la obra antes citada con arreglo al artículo 30 de la ley 23 de 1982. En concordancia, suscribimos este documento en el momento mismo de la ley 23 de entrega del trabajo final a la biblioteca de la Institución Universitaria Colegios de Colombia.



Mayra Alejandra Maya Marulanda
C.C 1083889921 de Pitalito Huila



Leyvi Karina Cáceres Córdova
C.E. 331461 de Ecuador

TRANSFERENCIA DE DERECHOS DE PUBLICACIÓN

Señores Biblioteca

Institución Universitaria Colegios de Colombia

Colegio Odontológico

Ciudad: Bogotá D.C

Autorizamos al Centro de Investigación de la Institución Universitaria Colegios de Colombia UNICOC -Colegio Odontológico, a consultar y reproducir, con fines de investigación, parcial o totalmente el contenido del trabajo de grado titulado ***“comparación de las variaciones a la técnica transalveolar de summer para elevación de seno maxilar: revisión narrativa.”***, presentado al Centro de Investigación como requisito del programa para optar por el título de periodoncia, siempre que mediante la correspondiente cita bibliográfica se le dé crédito al trabajo de investigación y sus autores.



Mayra Alejandra Maya Marulanda
C.C 1083889921 de Pitalito Huila



Leyvi Karina Cáceres Córdova
C.E. 331461 de Ecuador

CARTA DE PRESENTACIÓN Y SESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Bogotá D.C, 18/11/2022

Señores

REVISTA

JOURNAL ODONTOLÓGICO COLEGIAL

Nos permitimos remitir el manuscrito **titulado “Comparación de las variaciones a la técnica transalveolar de Summer para elevación de seno maxilar: revisión narrativa.”**, para que sea considerado para su publicación en el Journal Odontológico Colegial, en la sección de:

Los autores, abajo firmantes, declaran:

Que es un trabajo original, que no ha sido previamente publicado en otro medio, que no ha sido remitido simultáneamente a otra publicación, que todos los autores han contribuido intelectualmente en su elaboración y han leído y aprobado la versión final del manuscrito remitido.

En caso de ser publicado el artículo, se transfieren todos los derechos de autor al editor, sin cuyo permiso expreso no podrá reproducirse ninguno de los materiales publicados en la misma. Si el artículo es aprobado para su publicación, a través de este documento, el **JOURNAL ODONTOLÓGICO COLEGIAL** asume los derechos exclusivos para editar, publicar, reproducir, distribuir copias, preparar trabajos derivados en papel, electrónicos o multimedia e incluir el artículo en índices nacionales e internacionales o bases de datos.

Recomendamos como posibles evaluadores del artículo a:

NOMBRE, CÉDULA, FIRMA, NÚMERO TELEFÓNICO, E-MAIL

C.C.

C.C.

FICHA TÉCNICA DE INVESTIGACIÓN DE TRABAJO DE GRADO

TÍTULO DEL TRABAJO: ***“Comparación de las variaciones a la técnica transalveolar de Summer para elevación de seno maxilar: revisión narrativa.”***

AUTORES: Maira Alejandra Maya Marulanda y Leyvi Karina Cáceres Córdova y

ASESOR CIENTÍFICO Dr. Gabriel Campuzano

ASESOR METODOLÓGICO: Dr. Hernán Santiago Garzón Vergara

MATERIAL ANEXO: 2 CD, 2 Artículos científicos.

FACULTAD: Odontología.

TÍTULO OBTENIDO: Especialista en periodoncia

CATEGORÍA: Postgrado.

PALABRAS CLAVE: **Summer's transalveolar technique, bone gain, Schneiderian membrane**

DEDICATORIA

A Dios.

Por habernos permitido llegar hasta a este punto, por darnos la capacidad y la sabiduría para desarrollar este trabajo de grado.

A nuestros padres.

Por todo el apoyo incondicional que nos han brindado en este proceso de aprendizaje. También agradezco aquellas personas que han aportado para que esta tesis llegue a su final.

AGRADECIMIENTOS

A Dios en primera instancia

Y nuestros docentes Por el acompañamiento que nos han brindado en cada paso de esta especialización; también agradecer a nuestros asesores, Dr. GABRIEL CAMPUZANO y Dr. HERNAN SANTIAGO GARZÓN VERGARA por la orientación, el seguimiento, la supervisión continúa del mismo, pero sobre todo por la motivación y el apoyo recibido a lo largo de estos años.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	13
1. ASPECTOS TEÓRICO CIENTÍFICO	16
1.1 Planteamiento del problema	16
1.2 Justificación	18
1.3 Propósito	20
1.4 Antecedentes.....	20
1.5 Marco teórico	22
1.6 Objetivos	25
1.6.1 Objetivo general	25
1.6.2 Objetivos específicos	25
2. ASPECTOS METODOLÓGICOS	26
2.1 Tipo de estudio	26
2.2 Objeto de estudio	26
2.3 Material objeto de estudio	26
2.4 Unidad de observación.....	26
2.5 Muestra	26
2.6 Criterios de selección.....	26
2.6.1 Criterios de inclusión	26
2.6.1 Criterios de exclusión	27
2.7 Procedimiento	27
2.7.1 Muestra	27
2.7.2 Definición y operacionalización de variables	27
2.7.3 Instrumento de recolección de datos	28
2.7.4 Procesamiento de la información	28
2.7.5 Aspectos éticos	
3. RESULTADOS	28

4. DISCUSIÓN	51
5. LIMITACIONES	51
6. CONCLUSIONES	55
7. RECOMENDACIONES	55
8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	56
LISTAS ESPECIALES	
LISTA DE ANEXOS	
GLOSARIO.	

COMPARACIÓN DE LAS VARIACIONES A LA TÉCNICA TRANSALVEOLAR DE SUMMER PARA ELEVACIÓN DE SENO MAXILAR: REVISIÓN NARRATIVA.

INTRODUCCIÓN

Los senos paranasales son extensiones aéreas de la cavidad nasal, constituidas por senos etmoidales, frontales, esfenoidales y maxilares, está recubierta por una membrana muy delgada llamada membrana de Schneider. Los senos maxilares son cavidades, que ocupan parte del cuerpo del maxilar superior y se ubican bilateralmente, están limitados por cuatro paredes, sin embargo, pueden presentar tabiques internos. La pared medial del seno maxilar es la más compleja, presentando un orificio natural de drenaje (ostium maxilar). Esta pared medial puede presentar además variaciones anatómicas como ostium accesorios, los cuales corresponden a orificios que se abren en el sitio de las fontanelas nasales. Se ha señalado que tanto el infundíbulo etmoidal como el meato medio constituyen unas de las estructuras más afectadas por estas variaciones, produciendo estrechez de estas vías y facilitando a su vez procesos infecciosos (1). Se evidencia que en la zona posterior del maxilar se presentan limitaciones anatómicas a la hora de realizar tratamientos con implantes dentales ya que frecuentemente existe una avanzada reabsorción del proceso alveolar y estas situaciones estarían provocando la reducción progresiva del reborde alveolar que incrementa indirectamente el volumen del seno maxilar (neumatización) en los casos de atrofia severa del hueso maxilar, donde el hueso residual es insuficiente para soportar un tratamiento de implantes, por lo que es necesario realizar una elevación de piso de seno maxilar para obtener un volumen adecuado y realizar la inserción de dichos implantes (4,5). En actualidad las técnicas de elevación de seno maxilar tienen más de 25 años. Caldwell-Luc fue una técnica descrita en 1893 por George Caldwell (Estados Unidos) y un año más tarde por Guy Luc en Francia

con la finalidad de tratar tumores sinusales. A finales de los 70', la indicación clásica para la técnica Caldwell-Luc era la sinusitis crónica maxilar que no respondía a tratamiento médico. En los 80' y los 90', fue reemplazada ampliamente en este rol por la cirugía endoscópica funcional sinusal (CEFS), y sólo en contadas ocasiones una sinusitis crónica era tratada con esta técnica clásica (59). La entrada al seno puede ser realizada con martillo y cincel, mediante uso de fresa, o utilizando un trócar en la punción inicial para luego abrir la ventana ósea con fórceps de Kerrison. Así se logra una excelente visión del seno, lo que permite remover completamente su mucosa, como se verá más adelante, constituye la principal ventaja de esta técnica. Clásicamente se realizaba una antrostomía inferior cuya función, según el concepto original de Caldwell, era la de permitir el lavado y el manejo postoperatorio inmediato. Posteriormente se contempló como medida de drenaje gravitacional de la cavidad. Tatum en la reunión de Alabama en 1976 y posteriormente presentada con algunas modificaciones por Boyne en 1980, propone una modificación a la técnica de (Caldwell-Luc), a la que denominó "elevación de piso de seno maxilar abordaje lateral", para esto fracturaba parcialmente la tabla vestibular hacia el interior del seno maxilar con el fin de elevar la membrana sinusal, para luego colocar un injerto autólogo y después a los seis meses, colocar el implante endo-óseo. La técnica de elevación de piso de seno maxilar con osteotomía lateral tiene dos variantes respecto a la colocación de implantes. (59) Cuando la altura del reborde al piso de seno es menor a 4 mm, la estabilidad primaria de los implantes no se puede llegar a conseguir, es en estos casos es donde se aplicaría la primera variante, que consiste en la elevación del piso seno maxilar ventana lateral y posteriormente la colocación de los implantes en un segundo tiempo. Y la segunda variante es un reborde mayor a 4 mm donde se pueda obtener estabilidad primaria y se pueda realizar la elevación de seno

maxilar y simultáneamente la colocación de los implantes (54-55) En este contexto Robert Summers en 1994, publica una técnica conocida como técnica transcrestal, que se caracteriza por un abordaje del seno maxilar desde la cresta del reborde alveolar en sentido corono-apical, sin necesidad de realizar exposición de las paredes laterales del seno maxilar; se realiza con tres instrumentos llamados cinceles romos, los cuales son instrumentos cónicos graduados en longitud y grosor que se denominan osteótomos, estos instrumentos son formadores del alveolo receptor del implante que ingresan desde el reborde de la cresta alveolar para establecer la profundidad y dirección de la colocación del nuevo implante, expanden el hueso hacia vestibular y palatino, y lo compactan conforme se vaya realizando la penetración. Basados en los parámetros preestablecidos como una distancia menor de 10 mm entre la cresta del maxilar y el piso de seno, como mínimo una altura de hueso remanente de 5 o 6 mm. A su vez, Summers propone otra técnica, que consiste en la utilización de osteótomos más adición de hueso. Esta técnica empuja progresivamente el hueso remanente hacia arriba, al tiempo que van elevándose el seno maxilar, el periostio y la membrana, gracias a la masa ósea que se desliza. Summers registró un índice de éxito a los 5 años del 96 %, sobre 143 implantes colocados en 46 pacientes. Esta técnica es atraumática y menos invasiva (7). A través del tiempo se han generado diferentes variaciones a esta técnica, con el fin de mejorar los resultados y disminuir las complicaciones. Por lo anterior, la presente revisión permitirá recopilar la evidencia científica acerca de las variaciones a esta técnica, que en algunos casos son poco conocidas. Debido a que algunas variaciones hacen parte de experiencias particulares, la literatura científica incluida se constituye de diferentes tipos de evidencia con el fin de mostrar al clínico un abanico de posibilidades que pudiera llegar a tener en cuenta cuando deba realizar un procedimiento de este tipo.

ASPECTOS TEÓRICO CIENTÍFICO

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La disponibilidad ósea en la región posterior maxilar se ve comprometida por la pérdida prematura de dientes, enfermedad periodontal, excesiva carga protésica o por hiperneumatización de cavidades sinusales, posterior a exodoncias de dientes que se encuentran por debajo de estas cavidades. Es por ello que esta zona presenta numerosos retos implantológicos, sin embargo, existen numerosos tratamientos que permiten obtener resultados predecibles similares a los obtenidos en otras áreas del maxilar o mandíbula (53). La colocación de materiales de aumento o injerto óseo para un tratamiento posterior de implantes es el principal propósito de la elevación de seno. También existen otras opciones de tratamiento que se han implementado para corregir la cantidad insuficiente de hueso. Desde esta perspectiva, el tratamiento más conservador sería colocar implantes cortos (56-57-58) para evitar entrar en la cavidad sinusal; sin embargo, para la colocación incluso de este tipo de implantes, se requieren al menos 6 mm de hueso residual en altura, lo que representa una problemática al cubrir este tipo de métodos de intervención odontológica. Otra forma de evitar la elevación del seno maxilar sería colocar implantes angulados hacia la parte mesial o distal de la cavidad sinusal siempre y cuando exista suficiente remanente óseo. Otra alternativa sería la colocación de implantes cigomáticos, tratándose de implantes que pueden colocarse en la parte lateral del hueso cigomático en casos extremos de deficiencia ósea severa (9). En 1970 Tatum describe la primera técnica de elevación subantral por abordaje externo con ventana lateral, abriendo una ventana lateral intentando no romper la membrana de Schneider

y creando un espacio entre el suelo sinusal y la misma rellenándolo con hueso autólogo o biomateriales. Así se logra una excelente visión directa del seno, siendo la principal ventaja de esta técnica (59). Summers en 1994 describe la técnica con abordaje transalveolar o aproximación a la membrana de Schneider mediante osteotomos desde la cresta dejando 1-2mm de hueso hasta suelo sinusal. Esta distancia de hueso se eleva mediante presión empujando la membrana hacia arriba sin perforarla y creando espacio para alojar biomateriales e implantes, esta técnica es menos invasiva si la comparamos con la técnica de ventana lateral. Se han descrito varios métodos de abordaje y protocolos clínicos (ej. osteotomos, balón, entre otros; con la utilización o no de biomateriales) para la técnica transalveolar o indirecta de elevación sinusal, esta presenta algunas ventajas como una cirugía menos traumática o invasiva, la elevación del seno es más localizada, por lo cual presenta una menor morbilidad postoperatoria y un menor tiempo de espera para la carga funcional que la técnica de elevación sinusal lateral o directa, con una elevada tasa de éxito (60). Otro factor para tener en cuenta en la técnica transalveolar es la integridad de la membrana de Schneider, la cual debe tener una textura sana e intacta, esencial para la integración exitosa de los materiales de sustitutos óseos colocados en el seno maxilar (10). Al exponer el seno, las perforaciones accidentales de la membrana ocurren comúnmente debido a características anatómicas como, espesor reducido de la membrana, elasticidad reducida, mayor adherencia a la superficie ósea y presencia de tabiques. También, la membranas pueden dañarse por causas iatrogénicas derivadas de una incorrecta manipulación quirúrgica, presión incontrolada sobre la membrana o el uso de instrumentos quirúrgicos inadecuados (8). El tamaño de la perforación de la membrana de Schneider, parece ser un factor clave que influye en la tasa de supervivencia del implante. En varios estudios realizados la tasa de fracaso

del implante aumentó a medida que aumentaba el tamaño de las perforaciones. Esta perforación se asocia con un mayor riesgo de migración del injerto óseo e infección, donde es necesario el uso de antibióticos y técnicas quirúrgicas avanzadas para el cierre de perforaciones y evitar complicaciones, no obstante, existe un sólido consenso en aceptar que la elevación del piso del seno maxilar, con materiales de injerto es un procedimiento confiable y predecible, con altas tasas de supervivencia de los implantes y es replicable (8). Si comparamos la técnica de ventana lateral con la técnica transalveolar, el resultado importante es el trauma limitado que presenta esta última, además de sangrado e inflamación controlado. Sin embargo, es una técnica visualmente restrictiva, lo que lo convierte en un procedimiento más complejo ya que se trabaja con una visión indirecta y se requiere un examen visual de la membrana sinusal, (11). Por lo cual esta revisión nos ayuda a determinar la predictibilidad sobre la técnica transalveolar y sus variaciones.

1.2 JUSTIFICACIÓN

Teórica: El presente estudio permite profundizar en el dominio de la técnica transalveolar de Summer, en cuanto a ganancia ósea y a perforación de la membrana Schneider, además de conocer diferentes variaciones. Esto, a través de la recopilación de evidencia científica que permitiría brindar un sustento al ejercicio clínico en este tipo de procedimientos. En el presente estudio se facilita la búsqueda de propuestas con varias opciones quirúrgicas para establecer un volumen óseo adecuado para la colocación de implantes, en las que se estudie el éxito del tratamiento, así como la replicabilidad y desarrollo de la técnica. Además, esta recopilación de evidencia científica de alta calidad permite evidenciar las

implicaciones de la técnica transalveolar sobre el daño de la membrana de Schneider, replicabilidad, consecuencias y cicatrización del paciente en términos de ganancia ósea.

Práctica: Este trabajo tiene implicaciones en cuanto al desarrollo de procedimientos en la clínica para entender y aplicar la técnica transalveolar con sus diferentes variaciones. Debido a que la cirugía de aumento del piso del seno maxilar con colocación simultánea o diferida de implantes es una técnica quirúrgica altamente predecible, la perforación de membrana es la complicación más frecuente entre el 7 % y el 60% de los casos (5). Sin embargo, los tratamientos descritos para reparar estas perforaciones son diversos. Los estudios adicionales y el seguimiento más prolongado para analizar las relaciones entre los factores que conducen al éxito de la técnica transalveolar pueden facilitar el perfeccionamiento de la técnica tras el análisis de los resultados obtenidos en el documento; sobre todo desde la perspectiva de la minimización del daño a la membrana de Schneider, la ganancia ósea y la tasa de supervivencia en el paciente. Asimismo, se analiza la replicabilidad de las variaciones al tratamiento tras la colocación de implantes utilizando la técnica de Summer, cuyos resultados han mostrado ser predecibles en el éxito del implante y la ganancia ósea de manera vertical independientemente (5), por lo que los resultados pueden proveer mayor tasa de éxito para la práctica odontológica desde la perspectiva clínica, académica y del paciente.

Metodológica: Por otra parte, el mayor conocimiento sobre las alternativas de tratamiento para ganancia ósea y menor perforación de la membrana de Schneider es fundamental para decidir el plan de tratamiento transalveolar adecuado (5). Mediante este estudio se proporcionarán hallazgos relevantes para estudios posteriores, especialmente a nivel experimental y con un seguimiento a largo plazo,

con pautas de tratamiento específicas y tamaños de muestra adecuados para proporcionar resultados claros y confiables. Se podrán definir tratamientos más eficaces con relación al volumen óseo y tamaño de la perforación, entre otras variables que intervienen dentro del procedimiento de elevación del piso del seno maxilar.

1.3 PROPÓSITO

El propósito de esta investigación es indagar sobre las diferencias entre las variaciones de la técnica transalveolar de Summer en términos de volumen óseo final y perforación de la membrana de Schneider.

1.4 ANTECEDENTES

Una primera investigación corresponde a la elevación del seno maxilar el cual fue reportada por primera vez por Boyne en la década de 1960, A fines de la década de 1970: la técnica fue introducida por Tatum y modificada por (Boyne y James y Wood y Moore). Este procedimiento se ha utilizado para aumentar con éxito la dimensión del maxilar, posterior para la colocación de implantes; según esta técnica, el acceso al seno maxilar se obtiene mediante la perforación de una ventana ósea en la pared lateral del seno maxilar con una pequeña fresa redonda, mientras se asegura que la membrana del seno maxilar permanece intacta. A continuación, la membrana sinusal se eleva con cuidado, se moviliza junto con la ventana ósea adjunta y se rota medialmente. Este procedimiento generalmente se realizaba junto con una variedad de material de injerto óseo, que incluye hueso autógeno de la cresta ilíaca, el mentón

y rama mandibular, en 1980, Boyne y James describieron la elevación de seno maxilar en pacientes con grandes cavidades sinusales neumatizadas como preparación para la colocación de implantes en donde describieron un procedimiento en dos etapas: en la primera etapa, se injertó el seno maxilar utilizando hueso ilíaco particulado autógeno; y, en la segunda etapa (aproximadamente 3 meses después), se colocaron implantes que luego se usaron para soportar reconstrucciones fijas o removibles. Sin embargo, la elevación de seno maxilar en una o dos etapas con un abordaje de ventana lateral; es una opción de tratamiento relativamente invasiva. Tatum (1986), sugirió por primera vez un abordaje transalveolar para la elevación del seno maxilar, con la posterior colocación de implantes, de acuerdo con el tamaño de implante seleccionado para preparar el sitio receptor. Se logró una fractura del piso del seno maxilar, realizando manualmente una cavidad en dirección vertical después de la preparación del sitio del implante. En 1994, Summers describió más tarde un abordaje transalveolar diferente utilizando un conjunto de osteótomos cónicos con diámetros crecientes. Este concepto pretendía aumentar la densidad del hueso maxilar blando (tipo III y tipo IV), lo que resultaba en una mejor estabilidad primaria de los implantes dentales insertados, su principal ventaja es la realización de un colgajo pequeño, la compactación y preservación del tejido óseo, y la posibilidad de colocar en esta misma fase las fijaciones al hueso, siempre que exista una altura de reborde remanente que permita obtener una estabilidad primaria de los implantes (13).

Nkenke y colaboradores, en 2002, publican un estudio prospectivo preliminar sobre elevación de seno con osteótomos y fosfato cálcico controlado por endoscopia. A partir de un acceso convencional en la pared anterolateral del seno, se introduce un endoscopio a través de un orificio en la parte superior del seno, aunque permite monitorizar las perforaciones de membrana, no las evita, y no puede recomendarse

como un procedimiento estándar debido a las necesidades adicionales de equipamiento que requiere (62). Muronoi, en el año 2003, quien simplifica el aumento del piso del seno maxilar, aplicando un globo hemostático nasal en el despegamiento de la membrana sinusal, consiguiendo un manejo delicado de la misma pues elimina la necesidad de usar instrumental que la desgarre. Sus ventajas son: un menor riesgo de perforación de la membrana, incluso en condiciones anatómicas desfavorables, una menor incidencia de sangrado e infección y un menor tiempo quirúrgico. (61).

1.5 MARCO TEÓRICO

Los senos maxilares son espacios neumáticos que se encuentran dentro de los maxilares y se ubican bilateralmente y lateral a la cavidad nasal, superior a los dientes maxilares, inferior a los pisos orbitarios y anterior a la fosa infra temporal. Estos senos son los más grandes de los senos paranasales y miden un volumen promedio de 12,5 ml (15). Los senos maxilares están revestidos con una fina membrana mucoperióstica bilaminar conocida como membrana de Schneider, que comprende epitelio cilíndrico pseudoestratificado ciliado (epitelio respiratorio) en el lado de la luz y una capa perióstica osteogénica unicelular (capa de cambium) en el lado óseo.

El seno maxilar es el más grande de los senos paranasales y en adultos contiene aproximadamente 12-15 ml de aire. Es una estructura piramidal con su base cerca de la cavidad nasal, formando la porción superior el piso de la órbita y el vértice hacia el hueso cigomático. El ostium es un canal de drenaje ovalado o en forma de hendidura que actúa como drenaje ubicado en la cara superior de la pared medial. El hecho de que el ostium sea alto en la pared medial reduce la probabilidad de un bloqueo durante

el aumento. El piso del seno se extiende anteriormente a la región del premolar o canino y posteriormente a la tuberosidad maxilar, en muchos casos su parte más baja cerca del área de los premolares. El piso del seno maxilar es la pared más gruesa en adultos dentados y está aproximadamente al mismo nivel que el piso de fosas nasales. En un paciente edéntulo está a 1 cm por debajo del piso nasal. Los tabiques están ubicados en planos horizontales y verticales en el piso del seno. Varios autores han notado la presencia de tabiques en el 25% al 31,7% de los senos maxilares, las cuales pueden variar entre 2,5 y 12,7 mm de longitud y se pueden encontrar en cualquier zona del seno maxilar, se encontraron considerablemente más tabiques en los rebordes edéntulos o atróficos que en las arcadas parcialmente dentadas.

El nervio infraorbitario corre en dirección posterior-anterior en el medio del techo maxilar. En la mayoría de los casos, el piso de seno maxilar se compone de hueso grueso donde los senos están revestidos con la membrana de Schneider. (16).

La arteria alveolar superior posterior, la arteria orbitaria inferior, la arteria palatina mayor y la arteria esfenopalatina son las ramas principales de la arteria maxilar que proporcionan suministro de sangre a las paredes óseas y a la membrana sinusal. Los sitios de la arteria orbitaria inferior y la arteria alveolar superior posterior son importantes en la planificación quirúrgica, ya que el daño a estas arterias puede causar sangrado. Las dos arterias se vuelven a conectar entre sí y forman una doble arcada arterial, que abarca el seno maxilar. Esta anastomosis puede ser: extraósea (a 23-26 mm del reborde alveolar) o endoósea (16,4 a 19,6 mm del margen alveolar). (16). La rama dentaria de la arteria alveolar posterosuperior tiene una anastomosis endoósea con la arteria orbitaria inferior en todos los casos anatómicos disecados, pero esta anastomosis se encuentra radiográficamente solo en el 50% de los casos.

Es importante porque existe una conexión específica entre el sistema venoso del seno maxilar y el seno cavernoso que puede ser una ruta para la propagación de la infección desde el seno hasta el cerebro. (16) Una de las razones por las cuales el borde inferior de la ventana en la pared lateral debe estar a unos 3 mm del piso del seno. La extensión posterior de la ventana puede estar sobre la tuberosidad, mientras que el borde anterior debe estar a unos 3 mm de la pared anterior del seno. La osteotomía se puede preparar utilizando una pieza de mano de alta velocidad o instrumentos piezoeléctricos, instrumentos rotatorios. ____ artículos e instrumentos. Es importante revisar los fundamentos de la reconstrucción del seno maxilar, la anatomía y fisiología de los senos maxilares, las indicaciones para la cirugía, la evaluación preoperatoria, las técnicas quirúrgicas y el manejo de las complicaciones.

El procedimiento de elevación del seno es una intervención quirúrgica cuyo objetivo es aumentar la altura del hueso residual en el maxilar posterior, mediante el reposicionamiento de la membrana. La evaluación del seno maxilar no puede referirse solo a la anatomía, presencia o ausencia de lesiones.

Cuando el diagnóstico revela una altura ósea insuficiente en el maxilar superior posterior, está indicado el procedimiento de elevación del seno (o aumento de hueso residual). Durante años, el aumento de seno maxilar ha sido un pilar de la reconstrucción maxilar para la posterior colocación de implantes. (15)

Los parámetros como la presencia de tabiques sinusales, el trayecto de la arteria antral alveolar, la altura del hueso residual, deben investigarse y examinarse preliminarmente mediante exploraciones CBCT (Cone Beam Computed Tomography) o CT (tomografía computarizada). La indicación principal para la cirugía de elevación seno es la reconstrucción para la posterior colocación de implantes del maxilar superior posterior edéntulo afectado por pérdida ósea alveolar postextracción y

neumatización del seno, lo que resulta en hueso demasiado atrófico para dicha colocación del implante. La cirugía de elevación de seno maxilar está indicada para la colocación de uno o varios implantes, así como para la reconstrucción del maxilar superior posterior completamente edéntulo, El procedimiento de elevación de seno suele estar indicado siempre que el hueso residual revele una altura inadecuada para la posible colocación de implantes.

1.6 OBJETIVOS

1.6.1 Objetivo general

Comparar las diferentes variaciones a la técnica transalveolar de Summer en términos de volumen óseo final y perforación de la membrana de Schneider basados en la literatura.

1.6.2 Objetivos específicos

- Revisar las diferentes variaciones a la técnica transalveolar de Summer para elevación de seno maxilar.
- Determinar la ganancia ósea de cada una de las variaciones a la técnica de Summer para elevación de seno maxilar basados en la literatura.
- Determinar los porcentajes de perforación de la membrana de Schneider de cada una de las variaciones a la técnica de Summer para elevación de seno maxilar basados en la literatura.

2. ASPECTOS METODOLÓGICOS

2.1 Tipo de estudio

Revisión de alcance.

2.2 Objeto de estudio

Variaciones a la técnica transalveolar de Summer para elevación de seno maxilar.

2.3 Material objeto de estudio

Evidencia científica publicada relacionada con el tema.

2.4 Muestra

Evidencia científica publicada desde el año 2000 al 2022, posteriormente se aplicarán criterios de inclusión y exclusión.

2.5 CRITERIOS DE SELECCIÓN

2.5.1 Criterios de inclusión.

- Informes de casos clínicos, ideas u opiniones de autores, literatura negra, estudios transversales, casos y controles, ensayos controlados aleatorizados, estudios de cohorte.
- Idioma inglés y español.
- artículos de investigación publicados entre los años 2000 y 2022

2.5.2 Criterios de exclusión.

- Artículos relacionados con elevación de piso de seno maxilar únicamente con técnica de ventana lateral.

2.6 Conducción del estudio:

Lugar de Investigación: institución universitaria.

2.7 PROCEDIMIENTO

2.7.1 Pregunta pico

P	Variaciones a la técnica de elevación de seno maxilar de Summers.
I	Elevación de seno maxilar
C	Predecibles y replicables Técnica transalveolar de Summer (TSFE) Osteotomía agregada ósea (OSFE) Técnica de osteótomo simplificado (SOT)
O	Volumen óseo / perforación membrana de Schneider.

2.7.2 Términos mesh

P	Variations to the maxillary sinus lift technique
I	Maxillary sinus lift
C	Summer's transalveolar technique
O	Schneiderian membrane

Key words.

- Summer's transalveolar technique
- bone gain
- Schneiderian membrane
- Maxillary sinus lift

2.7.3 Características de la búsqueda

Se realizó una búsqueda en diferentes bases de datos para responder a la pregunta PICO:

- Las bases de datos que se utilizaron fueron PUDMED, EBSCO, DIALNET, OPINIONES, LITERATURA GRIS Y LITERATURA NEGRA con los siguientes términos mesh como: Summer's transalveolar technique, bone gain. Schneiderian membrane. Solo se utilizaron estudios del 2000 al 2022. Debido a la naturaleza de la investigación también se tuvo en cuenta opiniones de expertos, literatura gris y literatura negra.

2.7.4 Variables de los estudios incluidos

Las variables que se utilizaron para describir los resultados de la técnica

“Variaciones a la técnica de elevación de seno maxilar.”

1. RESULTADOS

Al realizar la búsqueda sobre la predictibilidad en las técnicas de elevación de seno maxilar en PUDMED se encontró un total de 120 artículos, en SCIELO se encontró un total de 5 artículos y en DIALNET un total de 5 artículos, opiniones, literatura gris y literatura gris un total de 5 artículos dándonos un total de 135 artículos sin encontrar artículos duplicados. Se incluyeron 80 artículos que en su título y resumen nombran las variaciones a la técnica transalveolar de summer para elevación de seno maxilar, se identificaron de estos 61 artículos: 11 revisiones sistemáticas, 4 retrospectivo, 7 cohorte prospectivo, 4 estudio experimental, 1 estudios aleatorios *in vivo*, 6 ensayo

controlado aleatorizado, 8 caso de series, 14 ensayo clínico, 1 reporte de caso, 5 literatura negra y gris.

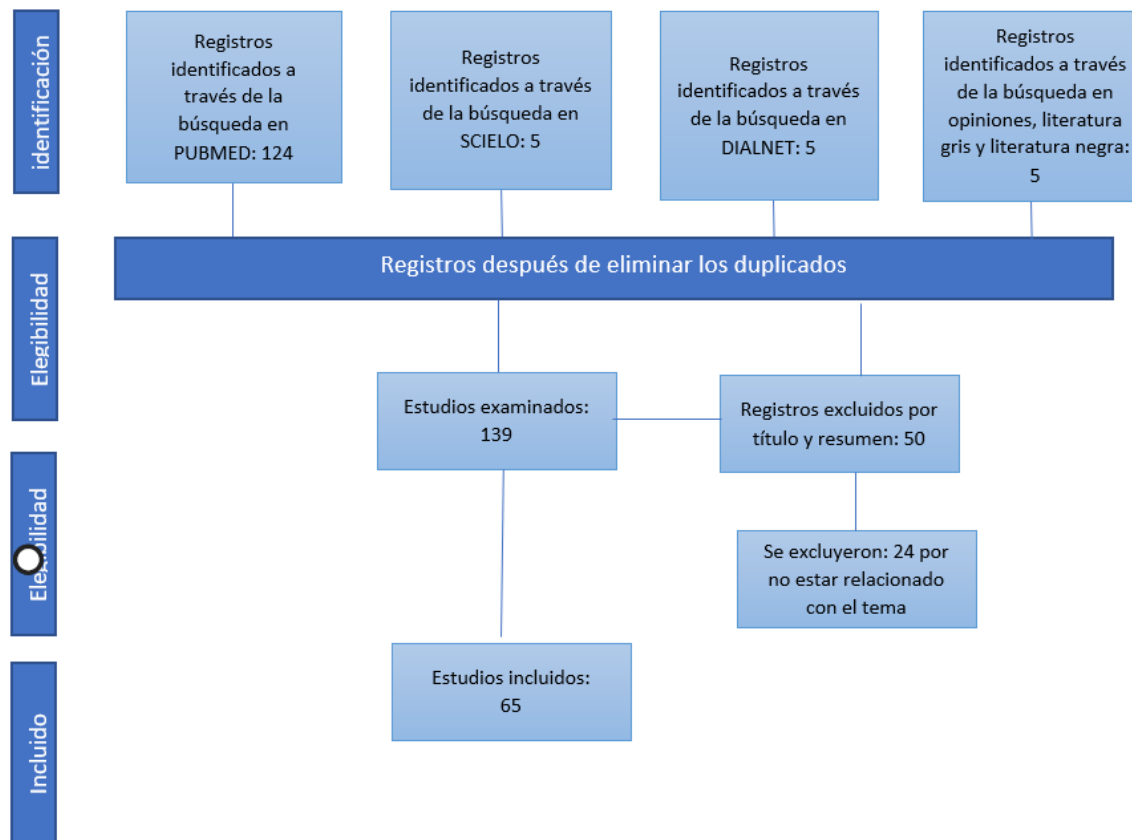


FIGURA: Diagrama de búsqueda y selección de artículos relacionado con las variaciones a la técnica transalveolar de summer para elevación de seno maxilar.

TÍTULO DE ARTICULO		AÑO DE PUBLICACIÓN	AUTORES	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	EDAD	UBICACIÓN	TOTAL DE PACIENTES/ ESTUDIOS	TÉCNICA	PERFORACIÓN	CAUSA DE PERFORACIÓN	MATERIALES	RESULTADO	CONCLUSIONES
1.	Sinus floor elevation utilizing the transalveolar approach. Periodontol	2014	B.E. P, N.P. L.	B.E. P, N.P. L. Sinus floor elevation utilizing the transalveolar approach. Periodontol 2000. 2014;66(1):59–71.	No reporta								
2.	A preliminary comparison of two different approaches.	2019	Barbu HM, Iancu SA, Mirea IJ, Mignogna MD, Samet N, Calvo-Guirado JL.	Barbu HM, Iancu SA, Mirea IJ, Mignogna MD, Samet N, Calvo-Guirado JL. Management of schneiderianmembrane perforations during sinus augmentation procedures: A preliminary comparison of two different approaches. J Clin Med. 2019;8(9).	No reporta	perforaciones de la membrana sinusal producidas durante el aumento del piso del seno mediante un abordaje lateral	130 pacientes	172 cirugías de aumento del piso del seno por abordaje lateral	61 perforaciones	Desgarro accidental de la membrana y 16 (26%) fueron causadas por una incisión deliberada para la extracción del mucoccele	1 casos de perforación (51 %), la membrana de Schneider se selló mediante sutura. 30 casos (49 %) se sellaron con una cobertura de membrana de colágeno de baja reabsorción	31 casos tratados con técnica de sutura-sellado, 26 (84%) fueron exitosos, presentando integración del injerto. La falla ocurrió en los otros cinco (16%) casos. De las 30 perforaciones selladas con membranas de colágeno de baja reabsorción, 28 (93%) presentaron una integración exitosa del injerto, mientras que dos (7%) fracasaron.	Ambas técnicas quirúrgicas arrojaron éxito terapéutico.
3.	A systematic review. J Osseointegration	2019	D'Elia C, Baldini N, Gabriele G, Nuti N, Juloski J, Gennaro P.	D'Elia C, Baldini N, Gabriele G, Nuti N, Juloski J, Gennaro P. Simultaneous sinus lift and implant placement using lateral approach in atrophic posterior maxilla with residual bone height of 5 mm or less. A systematic review. J Osseointegration. 2019;11(4):525–34.	No reporta	elevación del seno maxilar posterior	12 estudios	supervivencia del implante colocado simultáneamente con la elevación del seno maxilar posterior atrófico con una altura de hueso residual de menos de 5 mm.	Colocación simultánea a la elevación del seno maxilar posterior atrófico con una altura de hueso residual de 5 mm	colocación simultánea de implante	Técnica simultánea a la elevación maxilar	No se detectaron diferencias significativas con respecto a los diferentes materiales de injerto utilizados.	Para comprender si el procedimiento de una etapa es una alternativa quirúrgica efectiva y predecible en maxilares con reabsorción crítica, se necesitan ensayos clínicos más grandes y bien diseñados.
4.	a systematic review and meta-analysis	2021	Díaz-Olivares LA, Cortés-Bretón Brinkmann J, Martínez-Rodríguez N, Martínez-González JM, López-Quiles J, Leco-Berocal I, et al.	Díaz-Olivares LA, Cortés-Bretón Brinkmann J, Martínez-Rodríguez JM, López-Quiles J, Leco-Berocal I, et al. Management of Schneiderian membrane perforations during maxillary sinus floor augmentation with lateral approach in relation to subsequent implant survival rates: a systematic review and meta-analysis. Int J Implant Dent. 2021;7(1).	No reporta	Membrana de Schneider con aumento del piso del seno maxilar	1598 Cirugías de elevación de seno	técnica de ventana lateral.	perforación intraoperatoria de la membrana de Schneider durante los procedimientos de aumento del piso del seno maxilar con la técnica de ventana lateral.	perforación intraoperatoria de la membrana de Schneider durante los procedimientos de aumento del piso del seno maxilar con la técnica de ventana lateral.	Supervivencia de implantes en membranas perforadas vs. no perforadas.	La tasa de perforación de la membrana de Schneider mostrada en la revisión sistemática fue del 30,6 %. En los artículos revisados, la técnica más utilizada para la reparación de membranas perforadas fue la reparación de membranas de colágeno.	La perforación de la membrana de Schneider durante los procedimientos con abordaje lateral no es un factor de riesgo para la supervivencia de los implantes dentales (p = 0,229; RR 0,977; IC 95% 0,941-1,015). El conocimiento del tamaño exacto de la perforación de la membrana es fundamental para decidir el plan de tratamiento o adecuado.
5.	Microscope and micro-camera assessment of Schneiderian membrane perforation via transcresal sinus floor elevation: A randomized ex vivo study. Clin Oral Implants	2019	Gargallo-Albiol J, Sinjab KH, Barootchi S, Chan HL, Wang HL.	Gargallo-Albiol J, Sinjab KH, Barootchi S, Chan HL, Wang HL. Microscope and micro-camera assessment of Schneiderian membrane perforation via transcresal sinus floor elevation: A randomized ex vivo study. Clin Oral Implants Res. 2019;30(7):682–90.	No reporta	Elevación se asignó aleatoriamente para recibir una altura de elevación de membrana (MEH) de tres o seis mm	Cinco cabezas de cadáveres humanos frescos	uso de un microscopio y una cámara no invasiva para evaluar las perforaciones de la membrana sinusal durante la elevación del piso del seno transcresal	Cinco cabezas de cadáveres humanos frescos coronados por senos maxilares (seis bilaterales y dos unilaterales) se sometieron a 4 TSFE por seno (un total de 32 elevaciones de un solo sitio)		Se utilizó un microscopio y una microcámara para evaluar la perforación de la membrana sinusal. Posteriormente, se realizaron valoraciones radiológicas y clínicas de perforación de membranas	El porcentaje acumulado de PIO fue del 40,62%, (23,07% con MEH de 3 mm y 76,92% con MEH de 6 mm, p < 0,05). La perforación evaluada con el microscopio o la microcámara coincidió con la evaluación del líquido crestal y la CBCT posoperatoria en el 87,55 % de los sitios. No se encontró una correlación significativa entre las evaluaciones del microscopio o la microcámara con RRH o MEH.	La aplicación de un microscopio o una microcámara durante la elevación del piso del seno transcresal puede permitir la detección de la integridad de la membrana de Schneider con una precisión superior al 85 % en este modelo ex vivo.

6.	Long-term evaluation of sinus floor elevation using a modified lateral approach in the posterior maxilla. Clin Oral Implants Res	2017	Hong JY, Baek WS, Cha JK, Lim HC, Lee JS, Jung UW.	Hong JY, Baek WS, Cha JK, Lim HC, Lee JS, Jung UW. Long-term evaluation of sinus floor elevation using a modified lateral approach in the posterior maxilla. Clin Oral Implants Res. 2017;28(8):946–53.	No reporta	Maxilar posterior con una altura ósea remanente	60 pacientes	evaluar la técnica híbrida, que se modificó del abordaje lateral en elevación de seno combinando el acceso transalveolar.	abordaje lateral en elevación de seno combinando el acceso transalveolar.	Comparación en las técnicas en la colocación de implantes con técnica híbrida	Se inscribieron en el híbrido grupo y seguido durante 96 meses. El grupo control incluyó a 36 pacientes con 44 implantes colocados en el sitio correspondiente con suficiente RBH. Se analizaron la tasa de supervivencia acumulada (CSR), las mediciones radiográficas en RBH, la altura ósea aumentada (ABH) y la pérdida ósea marginal (MBL) durante el período de seguimiento.	En el grupo híbrido, la tasa de perforación de la membrana durante la cirugía fue de 4,5%. ABH fue de 8,3 ± 1,8 mm después de la cirugía y se mantuvo constante durante el período de seguimiento (7,4 ± 1,9 mm después de 4 años).	La técnica híbrida es un método quirúrgico simple y predecible para la colocación simultánea de un implante dental con elevación del piso del seno independiente de la RBH.
7.	Nuevas tendencias en elevación de seno maxilar	2009	Martín-sauceda EIS, Martínez JL.	Martín-sauceda EIS, Martínez JL. Nuevas tendencias en elevación de seno maxilar. Gac Dent Ind y Prof. 2009;(13):142–5.	No reporta	Elevación de seno Maxilar y perforación de membrana de Schneider	50 artículos relacionados con la elevación de seno mínimamente invasiva aunque solamente 9 de ellos presentan una técnica original o innovador a respecto a las ya existentes.	Técnica con osteotomías y globo hemostático	Perforación de la membrana de Schneider	Colocación de implante	Osteotomías y globo hemostático	El aumento del suelo del seno, aplicando un globo hemostático nasal en el despegamiento de la membrana sinusal (6), consiguiendo un manejo delicado de la misma pues elimina la necesidad de usar instrumental que la desgarre	Son necesarios estudios de amplio tamaño muestral y buen diseño metodológico que arrojen fiabilidad a estas innovadoras propuestas.
8.	Clinical evaluation of modified transalveolar sinus floor elevation and osteotomy sinus floor elevation in posterior maxillae: Study protocol for a randomized controlled trial 11 Medical and Health Sciences	2018	Zhao X, Gao W, Liu F.	Zhao X, Gao W, Liu F. Clinical evaluation of modified transalveolar sinus floor elevation and osteotomy sinus floor elevation in posterior maxillae: Study protocol for a randomized controlled trial 11 Medical and Health Sciences. 2018;19(1):1–7.	No reporta	Elevación transalveolar del piso del seno maxilar para aumentar la altura del hueso en el maxilar posterior	120 pacientes adultos.	Elevación del seno maxilar transalveolar modificada y la elevación del piso del seno con osteotomías en el maxilar posterior.	Ganancia en altura ósea.	Colocación de implante	Elevación de seno maxilar con osteotomías con injerto óseo, con osteotomías sin injerto óseo y modificado con injerto óseo o modificado sin injerto óseo.	Aunque la elevación transalveolar del piso del seno con osteotomía ha demostrado ser eficaz en el manejo de las deficiencias verticales moderadas en la parte posterior del maxilar, aún se debaten cuestiones sobre la indicación de la técnica y la necesidad del sustituto óseo	Este estudio tiene la intención de explorar si el TSFE modificado podría lograr el mismo efecto clínico ideal con menos trauma y menos complicaciones. También se estudiará la necesidad de rellenar el sustituto óseo durante el TSFE. Creemos que esta información podría conducir a una estrategia de tratamiento avanzada del TSFE con un resultado clínico ideal.
9.	Sinus floor elevation via an osteotomy technique without biomaterials	2021	Andrés-García, Rodrigo Ríos-Santos, José Vicente Herrero-Climent, Mariano Bullón, Pedro Fernández-Farhall, Javier Gómez-Menchero, Alberto Fernández-Palacín, Ana Ríos-Carrasco, Blanca	Andrés-García R, Ríos-Santos JV, Herrero-Climent M, Bullón P, Fernández-Farhall J, Gómez-Menchero A, et al. Sinus floor elevation via an osteotomy technique without biomaterials. Int J Environ Res Public Health. 2021;18(3):1–13.	No reporta	Elevación de seno Maxilar y perforación de membrana de Schneider	32 implantes colocados en maxilar posterior	técnica de osteotomo	Perforaciones	colocación de implantes en esta zona debido a la baja disponibilidad de hueso.	osteotomías	tasa de supervivencia del 100% para 32 implantes colocados en situaciones con una disponibilidad ósea inicial de 2 a 5 mm sin el uso de material de injerto	Esta técnica reduce el tiempo de tratamiento y la necesidad de técnicas de aumento de seno maxilar más invasivas.
10.	Sinus floor elevation using osteotomies or piezoelectric surgery	2011	Baldi D, Menini M, Pera F, Ravera G, Pera P.	Baldi D, Menini M, Pera F, Ravera G, Pera P. Sinus floor elevation using osteotomies or piezoelectric surgery. Int J Oral Maxillofac Surg. 2011;40(5):497–503.	No reporta	Maxilar posterior atrófico	25 pacientes	Técnica osteotomías	maxilar posterior atrófico	36 implantes en 25 pacientes en el maxilar posterior atrófico inmediatamente después de la elevación	osteotomías y fresas o piezoelectro	Se logró una altura ósea significativamente mayor desde el punto de vista estadístico con los implantes cónicos en comparación con los cilíndricos implantes	Piezoelectro proporciona menos molestias para el paciente y mayor comodidad para el cirujano.

										del piso del seno.			
11.	Management of schneiderian membrane perforations during sinus augmentation procedures: A preliminary comparison of two different approaches	2019	Barbu, Horia Mihail Iancu, Stefania Andrada Mirea, Iasmin Jarjour Mignogna, Michele Davide Samet, Nachum Calvo-Guirado, José Luis	Barbu HM, Iancu SA, Mirea IJ, Mignogna MD, Samet N, Calvo-Guirado JL. Management of schneiderian membrane perforations during sinus augmentation procedures: A preliminary comparison of two different approaches. J Clin Med. 2019;8(9).	No reporta	Perforación de la membrana de schneider	No reporta	Abordaje lateral	Elevación de seno maxilar	Extracción de un mucocoele	Membrana de colágeno y sutura del sitio a tratar	De los 31 casos tratados con técnica de sutura-sellado, 26 (84%) fueron exitosos, presentando integración del injerto. La falla ocurrió en los otros cinco (16%) casos. De las 30 perforaciones selladas con membranas de colágeno de baja reabsorción, 28 (93%) presentaron una integración exitosa del injerto, mientras que dos (7%) fracasaron.	Ambas técnicas quirúrgicas arrojaron éxito terapéutico.
12.	Sinus lift using osteotomes and piezoelectric instruments Implants	2009	Bücking, Wolfram	W. Bücking Elevación sinusal mediante osteotomos e instrumental piezoeléctrico Implants. 2009;19-28.	No reporta	Perforación de la membrana de Schneider	1 paciente	Abordaje lateral	Elevación de seno maxilar	Colocación de implante	osteotomos	Ganancia ósea	Técnica quirúrgica arrojaron éxito terapéutico.
13.	Microscope and micro-camera assessment of Schneiderian membrane perforation via transcrestal sinus floor elevation: A randomized ex vivo study	2019	Gargallo-Albiol, Jordi Sinjab, Khaled H. Barootchi, Shayan Chan, Hsun Liang Wang, Hom Lay	Gargallo-Albiol J, Sinjab KH, Barootchi S, Chan HL, Wang HL. Microscope and micro-camera assessment of Schneiderian membrane perforation via transcrestal sinus floor elevation: A randomized ex vivo study. Clin Oral Implants Res. 2019;30(7):682-90.	No reporta	Recibe una altura de elevación de membrana (MEH) de tres o seis mm.	Cinco cabezas de cadáveres humanos frescos correspondientes a ocho senos maxilares (seis bilaterales y dos unilaterales) se sometieron a 4 TSFE por seno (un total de 32 elevaciones de un solo sitio)	Abordaje lateral	Elevación de seno maxilar	La elevación de seno maxilar se asignó aleatoriamente para recibir una altura de elevación de membrana (MEH) de tres o seis mm.	uso de un microscopio y una cámara no invasiva	No se encontró una correlación significativa entre las evaluaciones del microscopio o la microcámara con RRH o MEH.	la aplicación de un microscopio o y una microcámara durante la elevación del suelo del seno transcrestal puede permitir la detección de la integridad de la membrana de Schneider con una precisión superior al 85 % en este modelo ex vivo.
14.	Osteotome sinus floor elevation with or without grafting: A preliminary clinical trial	2010	Lai, Hong Chang Zhuang, Long Fei Lv, Xiao Fei Zhang, Zhi Yong Zhang, Yun Xin Zhang, Zhi Yuan	Lai HC, Zhuang LF, Lv XF, Zhang ZY, Zhang YX, Zhang ZY. Osteotome sinus floor elevation with or without grafting: A preliminary clinical trial. Clin Oral Implants Res. 2010;21(5):520-6.	No reporta	Maxilar superior posterior	125 pacientes	técnica de elevación del piso del seno con osteotomo	Elevación de seno maxilar		Osteotomos y injerto simultáneo en el éxito clínico de la colocación de implantes dentales en el maxilar posterior usando OSFE y (3) observar los cambios óseos en el espacio elevado con OSFE sin injerto.	La longitud de protrusión del implante se correlacionó significativamente con la ganancia ósea endosinusal.	Los hallazgos de este estudio indicaron que la osteointegración sin incidentes puede ser predecible al aplicar OSFE con o sin injerto en el maxilar posterior atrófico. Parece esperarse la formación espontánea de hueso nuevo con los implantes colocados con OSFE sin injertos simultáneos.
15.	Implant treatment by transcrestal maxillary sinus elevation. A 3-year follow-up study,El tratamiento con implantes mediante la elevación transcrestal del seno maxilar. Un estudio a 3 años	2018	Nasser Nasser, K Jiménez Guerra, A Matos Garrido, N Ortiz García, I España López, A Moreno Muñoz, J Núñez Márquez, E Velasco Ortega, E	Nasser Nasser K, Jiménez Guerra A, Matos Garrido N, Ortiz García I, España López A, Moreno Muñoz J, et al. Implant treatment by transcrestal maxillary sinus elevation. A 3-year follow-up study.El tratamiento con implantes mediante la elevación transcrestal del seno maxilar. Un estudio a 3 años. Av Odontostomatol. 2018;151-8.	No reporta	Maxilar superior posterior	47 pacientes	Técnica de elevación transcrestal en el maxilar superior	Como tratamiento para la colocación de implantes.	tratamiento con implantes dentales insertados mediante la técnica de elevación transcrestal en el maxilar superior	Elevación sinusal transcrestal	La ganancia media de hueso vertical fue de 4,8 mm (rango: 2-6,5 mm). 46,7% de los implantes se insertaron en localización molar y el 53,3% en la localización premolar.	El tratamiento con implantes dentales mediante su inserción con elevación transcrestal del seno maxilar superior constituye una terapéutica implantológica con éxito.
16.	Sinus floor elevation utilizing the transalveolar approach	2014	Pjetursson, Bjarri E. Lang, Niklaus P.	Pjetursson BE, Lang NP. Sinus floor elevation utilizing the transalveolar approach. Periodontol 2000. 2014;66(1):59-71.	No reporta	Maxilar superior posterior	10 pacientes	elevación del piso del seno con osteotómo	Como tratamiento para la colocación de implantes	Reducción de la altura del hueso residual, que no permite la colocación estándar		se observó una ganancia ósea significativamente mayor cuando se utilizó material de injerto (ganancia ósea media de 4,1 mm en comparación con 1,7 mm cuando no se	La elevación transalveolar del piso del seno era más predecible cuando la altura del

									del implante.			utilizó material de injerto).	hueso alveolar residual era ≥ 5 mm y la anatomía del piso del seno era relativamente plana.
17.	Long-term outcomes of osteotome sinus floor elevation with or without bone grafting: The 10-year results of a randomized controlled trial	2020	Qian, Shu jiao Mo, Jia ji Si, Mi si Qiao, Shi chong Shi, Jun yu Lai, Hong chang	Qian S jiao, Mo J ji, Si M si, Qiao S chong, Shi J yu, Lai H chang. Long-term outcomes of osteotome sinus floor elevation with or without bone grafting: The 10-year results of a randomized controlled trial. J Clin Periodontol. 2020;47(8):1016–25.	No reporta	Maxilar superior posterior	40 pacientes	implantes colocados mediante la elevación del piso del seno maxilar con osteotomo (OSFE) con o sin injerto óseo.	Como tratamiento para la colocación de implantes.		osteótomos	No se encontraron diferencias significativas en los parámetros pérdida ósea marginal y tejido periimplantario	implantes colocados mediante la elevación del piso del seno maxilar con osteotomo con o sin injerto produjo resultados clínicos predecibles en la altura del hueso periimplantario similar
18.	Radiological changes associated with new bone formation following osteotome sinus floor elevation (OSFE): A retrospective study of 40 patients with 18-month follow-up	2018	Jing yang, TingXia, colmillo ju bin shi	Radiological changes associated with new bone formation following osteotome sinus floor elevation (OSFE): A retrospective study of 40 patients with 18-month follow-up. Med Sci Monit. 2018;24:4641–8.	No reporta	Aumentar el volumen óseo en el sitio del seno maxilar a través del abordaje transalveolar y puede requerir apoyo con injerto óseo	40 pacientes	Elevación del piso del seno con osteotomo	No reporta	No reporta	osteótomos	El análisis de correlación parcial mostró que no había una correlación significativa entre la altura ósea residual	Después de elevación de seno con osteotomo combinado con un implante corto, protrusión del implante y el rendimiento de los injertos óseos se asociaron significativamente con la formación de hueso nuevo.

3.2 Resultados de la búsqueda

Encontramos múltiples variaciones a la técnica original de summer. Summer utilizo por primera vez la técnica de los osteótomos en 1994. Para esta técnica se necesita tener una longitud exacta en altura del remanente óseo, inicialmente se procede a la instrumentación de lecho del implante de forma convencional, llegando con la fresa piloto hasta 1 mm por debajo del piso del seno, los osteótomos de esta técnica son cinco con diámetros diferentes, se comienza utilizando el de menor diámetro y así se aumentando progresivamente de forma que se va compactando el hueso hacia el piso del seno maxilar, debido a la forma cóncava de estos instrumentos en su extremo superior, una vez alcanzado el diámetro del implante se fractura de la cortical dejada en el piso, para esto es necesario a veces el uso del martillo de forma suave, tomando

en cuenta que en este momento puede perforarse la membrana de Schneider, posteriormente se procede a la colocación del implante.(17)

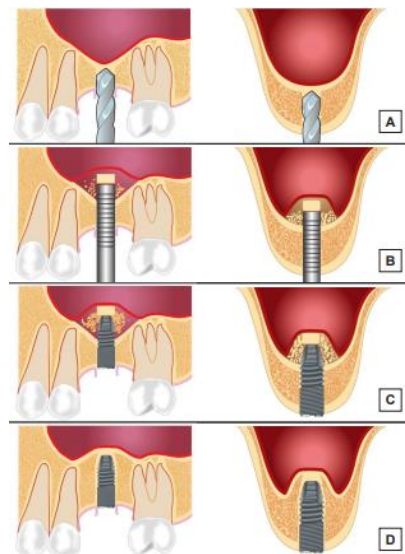


Figura 1. Técnica de elevación con osteótomos

La técnica quirúrgica de elevación de seno transalveolar se ha ido perfeccionando con el tiempo y ahora existen variaciones menores, debido a la simplicidad y versatilidad que permite el uso de otros instrumentos alternativos a los osteotomos, consiguiéndose resultados favorables que han hecho de esta técnica aún más práctica, más sencilla y menos traumática. Una de ellas es la instrumentación con fresas que se realiza siguiendo las indicaciones de cada fabricante. (17)

Elevación de seno maxilar con osteotomos y asistencia piezoeléctrica

El dispositivo de piezocirugía corta con precisión solo estructuras mineralizadas (hueso) sin cortar tejidos blandos, que permanecen intactos incluso en caso de contacto accidental. El típico efecto de cavitación induce una presión hidroneumática con el suero fisiológico que contribuye a la elevación atraumática de la membrana del seno. La ausencia de macrovibraciones hace que el instrumento sea más manejable y permite un mayor control intraoperatorio, con lo consiguiente es más segura en

situaciones anatómicamente difíciles. El movimiento del bisturí piezoeléctrico es muy pequeño, por lo que la precisión de corte es mayor y provoca menos molestias al paciente.



Figura 2. Osteótomo y asistencia piezoeléctrica

Elevación de seno maxilar mediante trefinas y osteotomos

En 1995, Summers desarrolló otra técnica transcrestal en dos fases denominada “future site development”, para casos de rebordes alveolares menores de 5 mm. Para efectuar este procedimiento, con el uso de una trefina, se fresa la cresta ósea respetando el último milímetro por debajo del piso del seno maxilar. A continuación, con la ayuda de un osteótomo se fractura el suelo y se empuja ese “cilindro” de hueso al interior del antro, rellenando finalmente el defecto con un material de injerto. (18-19)

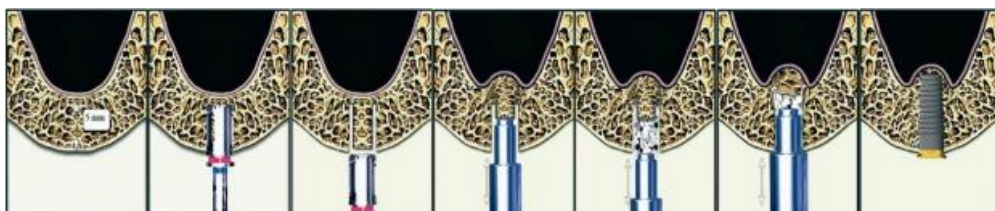


Figura 3. Elevación de seno mediante trefinas y osteótomos.

Elevación de seno maxilar mediante la técnica de oseodensificación

La oseodensificación es una técnica sin extracción de hueso, desarrollada por Huwais en el 2013, y se hizo posible con fresas especialmente diseñadas para aumentar la densidad ósea, a medida que expanden una osteotomía. Con las nuevas fresas en dirección invertida no cortante (modo oseodensificante) y abundante irrigación, se forma una densa capa compactada de tejido óseo, a lo largo de las paredes y la base la osteotomía. Las fresas Densah tienen un diseño especial que produce en el hueso un efecto hasta ahora no conocido, que se ha denominado oseodensificación. Estas fresas tienen un diseño diferente. La novedad es que estas es que pueden trabajar de dos maneras: girando a la derecha o en sentido inverso. Girando a la derecha, como el reloj, las fresas densah cortan con mayor precisión que los taladros normales (ya que tienen más espiras de corte y con otro ángulo) dejando una osteotomía perfectamente circular y con mayor facilidad de manejo. Girando a la izquierda, con el motor en reverso, son capaces de hacer algo nuevo: OSEODENSIFICAR, es decir: no extraer hueso de su interior sino depositarlo en las paredes y en el ápice de la osteotomía, creando una onda en conjunto con el suero, que ayuda a elevar a la membrana de Schneider sin dañarla (63).

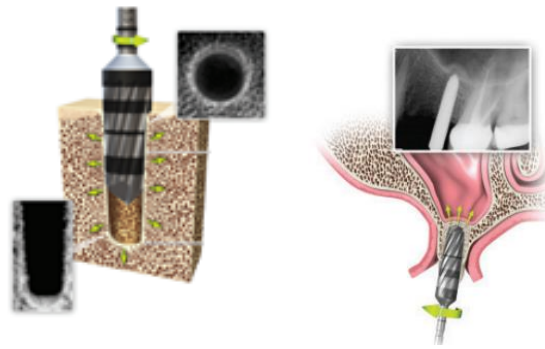


Figura 4. Técnica de oseodensificación

Elevación de seno maxilar utilizando la técnica de balón sinusal (MIAMBE)

Esta técnica se presentó por primera vez, como una alternativa a la técnica de ventana lateral, en el 2003, esta técnica se realiza mediante la utilización de un globo hemostático nasal, para elevar la membrana de Schneider, es mínimamente invasiva, utiliza un globo que se infla mediante infladores barométricos, muchos estudios lo califican como una técnica segura, eficiente y bastante predecible, este procedimiento se puede realizar con la colocación simultanea de los implantes o también diferido dejando el injerto óseo a una altura adecuada para la futura rehabilitación, esto dependiente de la longitud del remanente óseo. Esta técnica se realiza usando el sistema de bala sinusal, inicialmente se trabaja de forma convencional para la instalación de un implante, usando la fresa piloto de 2 mm, esta debe aproximarse hasta 1 mm por debajo del suelo del seno maxilar, esto se puede verificar radiográficamente, una vez alcanzada esta longitud se continua usando los osteótomos en los diámetros graduados compactando el hueso lateralmente hasta el diámetro del osteótomo conveniente para proceder a fracturar suavemente la cortical del piso y permitir el acceso del sistema de balón. El globo de elevación se infla lentamente con una solución salina normal hasta la altura deseada por lo general mayor igual a 10 mm, esto de forma lenta para que la membrana sinusal adopte la

forma del globo en presión, a continuación, se desinfla el globo y se retira el sistema dejando un lecho apto para el injerto particulado o el implante. (20-21)

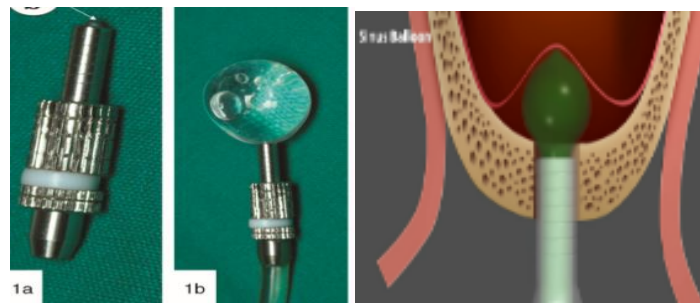


Figura 5. Técnica de balón sinusal (MIAMBE)

Elevación de seno maxilar mediante la técnica de cosci

Esta técnica se caracteriza por remover de forma no traumática, sin fractura, la cortical del suelo sinusal y evitar la perforación de la membrana de Schneider. Se realiza en rebordes alveolares de más de 4 mm, con el uso de fresas de elevación Lifting drills diseñadas por el Dr. Ferdinando cosci. Esta técnica está indicada únicamente para la colocación inmediata de implantes. Cuando hay una altura de 6 a 7 mm o más se utiliza una fresa de trépano a 3 mm de diámetro para los primeros 2 a 4 mm. De lo contrario se utiliza una fresa piloto “estándar” de 3 mm de longitud, seguido se utiliza una fresa de elevación atraumática de la altura real de la cresta de 3 mm y 2 mm de diámetro. Seguido por la fresa intermedia de 3 mm de largo y 3,1 mm de diámetro y por una o más fresas de elevación atraumáticas de la altura real de la cresta medida en la radiografía. Después de utilizar la fresa de elevación atraumática se palpa con instrumento para confirmar la integridad de la membrana de Schneider. Si se siente aun la presencia del piso del seno maxilar se utiliza nuevamente la fresa de elevación atraumática a 1 mm de más de longitud y así sucesivamente, hasta que se sienta el revestimiento del seno. Luego, se introduce gradualmente el sustituto óseo desde el lado de la osteotomía y finalmente se coloca el implante. (40-41)



Figura 6. Técnica de cosci

Elevación de piso de seno maxilar utilizando un sistema rotatorio atraumático (SCA KIT).

Esta técnica propone el uso de un novedoso diseño de fresas que permiten atravesar la cortical del piso del seno sin perforar la membrana sinusal y levantarla hasta la altura deseada a través de topes milimetrados que acompañan a la fresa, la indicación para la elevación del piso del seno maxilar usando esta técnica es para aquellos rebordes que tienen un espesor de 4 a 9 mm. Este procedimiento se inicia de forma convencional a la colocación de implantes, comenzando por la fresa redonda de 2 mm para la cortical de la cresta, seguido de una fresa piloto de 2 mm que se profundizara hasta 2 mm por debajo del piso del seno maxilar, el suelo del seno será levantada con la fresa atraumática de 2.8 mm (S. reamer del KIT SCA, Neobiotech) esta avanza progresivamente de milímetro en milímetro usando los topes, para derribar los dos milímetros de cortical dejados, la perforación de la membrana se comprueba utilizando la maniobra de valsaba, dependiendo del incremento del reborde puede colocarse injerto óseo particulado, no siendo necesario cuando los incrementos del reborde son menores, finalmente se produce a la colocación de los implante de forma simultánea, afrontamiento del colgajo y sutura. (20-21-22)

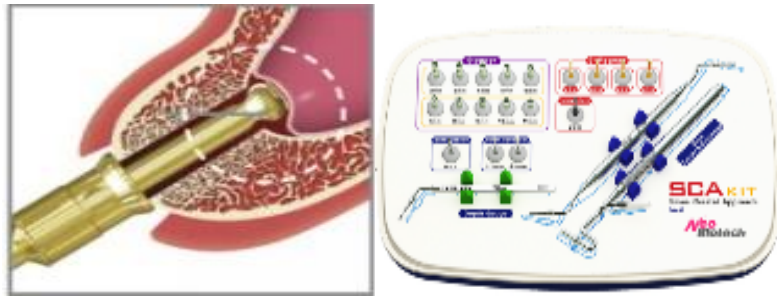


Figura .7 Técnica atraumática (Kit Sca)

Técnica de elevación sinusal mínimamente invasiva (MISE)

El kit M.I.S.E. Es un sistema que permite la elevación sin traumas y de manera gradual del seno maxilar hasta una altura de 5-10 mm, más allá de la situación inicial, con una técnica sencilla, rápida y segura, lo suficientemente estandarizada para permitir un porcentaje de éxito muy elevado. La enorme ventaja respecto a las técnicas tradicionales con osteótomos es el uso de fresas que, gracias al empleo de topes de profundidad, permiten una elevación gradual y perfectamente predecible.

Se realiza una elevación gradual y predecible (progresión de 1 mm por cada vez). La fresa inicial de $\varnothing$ 2 mm de diámetro a 800 rpm para crear el orificio de acceso para las fresas sucesivas. Con la ayuda del diagnóstico preoperatorio elegir el tope adecuado para que la preparación preliminar llegue a 2 mm del suelo del seno maxilar. La siguiente fresa intermedia de $\varnothing$ 2.50 mm para ampliar la preparación preliminar, se utiliza el mismo tope garantizando mantener inalterado el espesor residual de 2 mm , se mide con la sonda del kit y se procede a fresa Chamfered de $\varnothing$ 3.00 mm de diámetro (C3.0) aplicando el tope de profundidad correspondiente a la profundidad detectada por la sonda que tendrá la longitud de trabajo de la fresa a 2 mm de la cortical del suelo, luego, al 2° tope de profundidad que aumentará de 1 mm la altura de trabajo respecto al 1° tope. Siguiendo de esta manera, el operador podrá percibir

el plano de la cortical con el 3° tope de profundidad. Luego, aplicar el 4° y el 5° tope siempre en la misma fresa. Durante estas dos últimas fases tiene lugar una fractura importante de la cortical sin ruptura de la misma con la elevación del suelo del seno maxilar de casi 2 mm. Si durante la fase de diseño se ha planificado un diámetro mayor del implante respecto a las condiciones indicadas, se deberá ensanchar el sitio del implante de manera lateral con la fresa de $\varnothing$ 3.40 mm de diámetro y eventualmente también la de $\varnothing$ 4.00 mm de diámetro a 100 rpm, aplicando el 5° tope y se procede a la colocación del implante. (26-27-28)

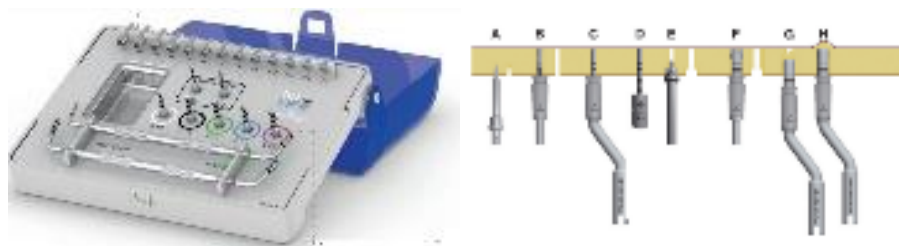


Figura 8. Técnica mínimamente invasiva (MISE)

Técnica de desprendimiento por presión hidráulica

Esta técnica es propuesta por el Dr. Sotirakis y Gonshor en 2005. El desprendimiento por presión hidráulica es un método que prosigue la técnica de Summers una vez que se ha alcanzado el piso del seno maxilar se procede a fracturarlo y mediante la aplicación secuencial de osteótomos, se continúa entonces con la inyección de una solución salina bajo presión hidráulica, a través de la perforación ósea y debajo de la membrana de Schneider con una jeringa adaptable de modo que esta presión baya despegando la membrana sin lesionarla. La inyección de la solución se hace con una jeringa de plástico con una boquilla que ingresa a la cavidad ósea y que mantiene

una comunicación hermética, el embolo de la jeringa se aplica lentamente, y el líquido se filtrara entonces por debajo de la membrana separándolo de piso del seno maxilar, con 3 ml se solución salina normal se puede conseguir una elevación de la membrana suficiente para colocar un implante de 10 a 13 mm. Actualmente esta técnica ha mejorado algunos de sus pasos elaborándose instrumentos más específicos como el Kit (HysiLift) que consta de tres pasos, un infusor manual de titanio, equipado en el que se puede montar diferentes jeringas desechables, un dispensador echo de acero quirúrgico roscado y una aguja de acero. (29-30)

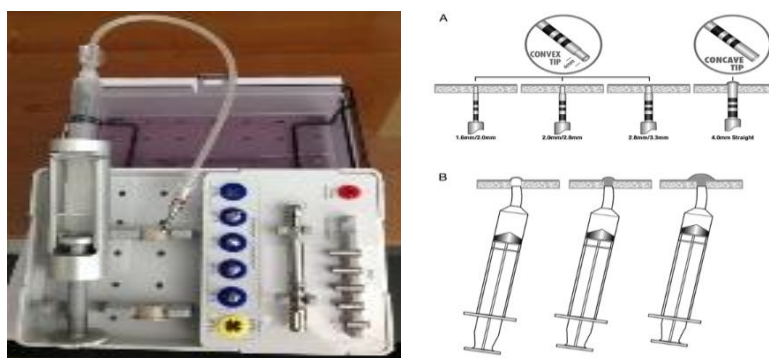


Figura 9. Sistema de presión hidráulica de Sotirakis y Gonshor

Técnica con sistema intralift

Intralift™ fue desarrollado por el Dr. Wainwright y otros dos colegas en 2007 como un procedimiento ultrasónico mínimamente invasivo. Esta técnica de cirugía piezoeléctrica basada en un juego de puntas específicas para la aplicación de ultrasonidos. Esta técnica abre un amplio abanico de posibilidades en cuanto a la reducción de la complejidad y morbilidad de la elevación abierta de seno.

Si la altura de hueso residual hasta el seno maxilar es superior a 3 mm, la osteotomía inicial será con fresa piloto conservando 2 mm de hueso bajo el suelo del seno.

Posteriormente se utiliza una fresa TKW1 hasta llegar al seno maxilar. Si la altura de hueso residual hasta el suelo sinusal es inferior a 3 mm, comenzamos con una fresa TKW1. La técnica del piezotomo permite al cirujano preparar un lecho para el implante con menor riesgo de perforar la membrana de Schneider, si lo comparamos con otros métodos de trepanación; La irrigación de agua debe ser de 80 ml/min en modo 1(modos más altos dependiendo de la calidad del hueso. Cuando la TKW1 ha llegado a la membrana de Schneider se sigue la fresa TKW2 seguido TKW3 Y TKW4 para aumentar el diámetro de la osteotomía y poder usar una fresa TKW5 también conocido como "trompeta". El inserto trompeta se usa al nivel 2 o 3, aumentando la irrigación desde 40 ml/min hasta 60 ml/min evitando el contacto directo con la membrana del seno. Este es el espacio más importante, con la combinación de piezotomo y el efecto de microcavitación hidrodinámica ocurre una distribución simétrica del suero salino, la membrana de Schneider es despegada eficientemente y rápidamente del suelo del seno. (31-32)



Figura 10. Sistema intralift

Técnica de elevación de seno con el sistema jeder

Jeder GmbH, et 2014. Desarrollaron el sistema jeder (Jeder GmbH, Austria). Este sistema tiene como objetivo elevar la membrana de Schneider utilizando tanto presión

de agua como las vibraciones ultrasónicas. A través de una incisión en la mucosa supracrestal y remoción ósea mediante un cortador cilíndrico en forma de túnel, para llegar ligeramente debajo de la membrana de Schneider, se obtiene un disco óseo por debajo de la membrana y esta será retirada con un instrumento cilíndrico mediante un golpe en dirección del seno de tal manera que se termine de retirar este fragmento óseo en el piso del seno maxilar, quedando la membrana adherida a esta en la parte superior. En este orificio realizado es donde se inserta el instrumento quirúrgico del sistema Jeder el cual tiene una conexión u orificio acanalado en su eje central que servirá para transportar el líquido a una presión controlada, dicha presión levantará la membrana llenando los espacios intersticios del líquido, esto es facilitado por un transductor ultrasónico para mejorar la elevación a través de vibraciones de manera uniforme sin causar lesiones en la membrana del suelo del seno maxilar, evitándose los picos de tensión. Con lo que se obtiene una membrana elevada a baja presión de forma uniforme y sin lesiones (33-34)



Figura 11. Sistema Jeder.

Técnica de Gel-Presión (GPT)

Propuesta por Watzek en el 2009. En esta técnica se hace un abordaje por vía crestal, utilizando para el levantamiento de la membrana del piso de seno una inyección de gel de hidroxipropilmetilcelulosa (HPMC) al 2% (agente viscoelástico soluble en agua

y de alto peso molecular utilizado en cirugías de cataratas oftálmicas) y jopamidol al 37% (marcador radiopaco) en una proporción de 3 a 1. Las propiedades de esta mezcla ofrecen creación de espacios mantenimiento protección de tejidos y el cuerpo no presenta reacción de cuerpo extraño en casos de perforación de la membrana o eliminación incompleta, aparte de que el marcador de contraste permite una evaluación radiográfica intraoperatoria. Este procedimiento se inicia con la osteotomía transcrestal haciendo uso de taladros de punta redonda y topes milimetrados para alcanzar la altura adecuada por debajo de la membrana sinusal. En seguida una boquilla especialmente diseñada se inserta en lugar de la osteotomía a un 1 mm por debajo del suelo del seno, sujetado por un anillo de retención en la punta de la boquilla comprimiéndose por rotación de tuerca, obteniéndose una comunicación hermética por donde se administrará el gel radiopaco mediante presión controlada, separando la membrana sinusal desde el suelo hasta una altura de al menos 15 mm conjuntamente con el remanente óseo (35)



Figura 12. Técnica Gel de presión (GTP)

Técnica de elevación de seno maxilar con el sistema cortical fix- kit de fresas microdent

El elevador de seno de doble acción regulable Cortical-Fix es un innovador instrumento para cirugía oral desarrollado y patentado por Microdent y destinado a aumentar por compactación de forma lenta y controlada la segunda cortical ósea de la zona subantral del seno. El original diseño del Cortical-Fix permite una funcionalidad muy simple y tiene una escasa incidencia traumática, ya que la fijación en el hueso del dispositivo es autorroscante y sigue el mismo protocolo quirúrgico como si de un implante se tratara. Además, una vez finalizada la activación del émbolo, el cuerpo del Cortical-Fix se retira del alvéolo al que está fijado, reemplazándose por un implante definitivo de mayor diámetro, con las medidas adecuadas para una excelente retención primaria. (36)



Figura 13. Sistema cortical fix- kit de fresas microdent

Técnica de elevación de seno con sistema kit safe sinus lift

El Dr. Efraím Kfir desarrollo SAFE SINUS LIFT KITS, Fresas especiales de diamante atraumáticas con tapón calibrado. Permiten una penetración rápida y precisa de los tejidos duros sin dañar la membrana Schneider. Strauss ofrece 4 kits diferentes que contienen de 6 a 8 fresas especializadas. Todas las fresas tienen 3 mm de diámetro, equipadas con topes calibrados incorporados que permiten profundidades de

penetración que van de 3 a 10 mm (con incrementos de 1 mm). El diseño único permite al profesional perforar con seguridad a través del suelo antral, con el fin de exponer la membrana del seno. También contiene una jeringa de succión dedicada.

Separador de la membrana sinusal: Esta cureta única está diseñada para el desprendimiento y la elevación circunferencial de la membrana antral alrededor del lugar de la osteotomía. (37)

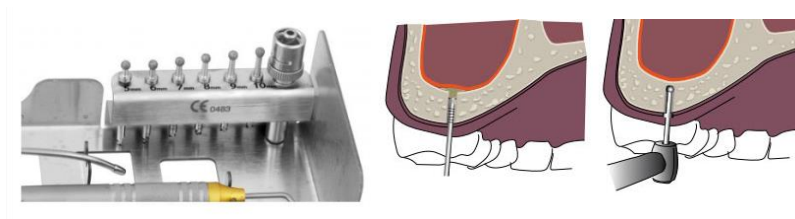


Figura 14. Sistema kit safe sinus lift.

Técnica de elevación de seno maxilar con el sistema de Kit CAS

Es un kit de cirugía de elevación de seno guiada abierta, precisa y sin llave. Consta de un juego de brocas de extremo seguro, topes metálicos, un medidor de profundidad, un elevador hidráulico, un portador de injerto óseo, un condensador y un separador óseo. Diseñado para permitir una cirugía más precisa, eficiente y segura con una perforación mínima. El taladro del kit CAS tiene una punta redonda que garantiza que la elevación del seno se pueda realizar sin perforar la membrana del seno; Permitiéndole determinar la longitud, la posición y la angulación del implante antes de realizar la cirugía de elevación de seno. (37-38-39)

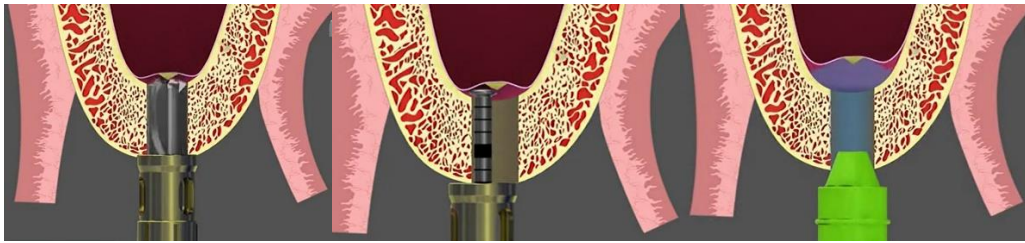


Figura 15. Sistema de CAS KIT

Podemos evidenciar que la altura ósea residual parece ser un factor clave para obtener la estabilidad inicial y es fundamental para seleccionar qué método desarrollar. Dentro de las variaciones que se han ido desarrollando dentro de la técnica de summer podemos encontrar, instrumentos piezoeléctricos, globo sinusal trefinas, presión negativa y la más común e utilizada osteótomos (OSFE); esta última han demostrado una asociación significativa en cuanto a la formación de hueso nuevo, en combinación con implantes cortos. Yang y et al., (2018) describen los cambios radiológicos relacionados con la formación de hueso nuevo después de la elevación del piso de seno con osteótomos (OSFE) en 40 pacientes con seguimiento a 18 meses. En este estudio, el análisis radiográfico mostró que hubo una diferencia estadísticamente significativa entre el grupo de injerto óseo y el grupo sin injerto óseo en ganancia ósea endosinusal (ESBG). El análisis de correlación parcial mostró una correlación positiva significativa entre ESBG y el grupo de injerto óseo después de controlar altura ósea residual (RBH) - longitud de protrusión del implante (IPL), lo que indicó que el uso del injerto óseo podría promover una osteogénesis efectiva. Con la aplicación de implantes dentales cortos. Después de OSFE combinado con un implante corto, la IPL y el rendimiento de los injertos óseos se asociaron significativamente con la formación de hueso nuevo. Hong Chang Lai y et., (2010) realizaron un ensayo clínico aleatorizado donde evaluaron la previsibilidad de la técnica de elevación de piso de seno maxilar con osteotomos (OSFE) estudiaban la

influencia del injerto simultáneo en el éxito clínico de la colocación de implantes dentales en el maxilar posterior usando OSFE y observar los cambios óseos en el espacio elevado con OSFE sin injerto. En 268 de los 280 implantes que colocaron, obtuvieron una tasa de supervivencia del 95.71%, La altura del hueso residual (RBH) fue de $5,6 \pm 2,5$ mm para el grupo sin injerto y de $4,7 \pm 2,1$ mm para el grupo con injerto. La tasa de perforación fue del 4,29%. No se encontraron diferencias significativas entre los dos grupos en RBH, tasa de supervivencia o tasa de perforación de la membrana. Este estudio indico que la osteointegración sin incidentes puede ser predecible al aplicar OSFE con o sin injerto en el maxilar posterior atrófico. En el estudio de Rodrigo A. García y et (2021) donde el objetivo fue evaluar la tasa de supervivencia de 32 implantes colocados en rebordes inferiores a 5 mm, realizando elevación de seno maxilar con osteótomo sin injerto óseo. Muestran una tasa de supervivencia del 100%, en implantes colocados en situaciones con una disponibilidad ósea inicial de 2 a 5 mm sin el uso de material de injerto, en todos los casos se observó con esta técnica una formación ósea espontanea, incluso en los casos donde se presentaron perforaciones de la membrana de Scheiner. La técnica (OSFE) reduce el tiempo de tratamiento y la necesidad de técnicas de aumento seno maxilar invasivas. Dentro de las modificaciones de la técnica de Summer encontramos la técnica de balón, mediante el cual se realiza la elevación de seno maxilar. En la revisión sistemática de Huda Moutaz Asmael ; en el 2018 el evalúa la ganancia ósea, la tasa de éxito del aumento de seno maxilar, la tasa de supervivencia del implante y las complicaciones con la técnica de elevación con balón de membrana antral mínimamente invasiva en comparación con la elevación del piso del seno mediante la técnica transalveolar tradicional; en este estudio informan que el promedio de perforación de la membrana de Schneider con la técnica de elevación

con globo de membrana antral mínimamente invasiva (MIAMBE) fue del 6,76%. La tasa de éxito del aumento de seno maxilar estuvo entre 100 y 71,4 % con un promedio de 91,6 %. La ganancia ósea con esta técnica podría llegar a más de 10 mm con una media de 6,96 mm. Lo que podemos deducir que es una técnica mínimamente invasiva para lograr resultados satisfactorios con un trauma mínimo para el paciente, y también para reducir las complicaciones y el tiempo intraoperatorio.

Tabla 1. Resultados en cuanto a ganancia y perforación de membrana



DISCUSIÓN

En 1970 Tatum describe la primera técnica de elevación subantral por abordaje externo con ventana lateral, realizando una ventana lateral intentando no romper la membrana de Schneider y creando un espacio entre el suelo sinusal y la misma rellenándolo con hueso autólogo o biomateriales. En 1977, se describió una alternativa para la corrección del defecto mediante una técnica transalveolar, pero hasta 1994, Summers es quien da las pautas del protocolo para la realización de dicho tratamiento mediante una serie de osteótomos insertados a través del alveolo o reborde alveolar instrumentado. (42). La elevación del piso de seno maxilar presenta la posibilidad de generar complicaciones como la perforación de la membrana de Schneider que es la complicación más común, también se presentan hemorragias, infecciones, sinusitis post operatoria, entre otras. Estas complicaciones se presentan por fallas en la técnica, experiencia del operador o accidentes anatómicos propios del seno maxilar. (43) La técnica con osteótomos compacta muy bien el hueso en la zona de baja densidad ósea, al mismo tiempo eleva la membrana del seno para mejorar la calidad de hueso, sin embargo, esta técnica puede causar necrosis por compresión o fractura del hueso cortical, el trauma inducido por la percusión con el martillo quirúrgico, genera un movimiento anómalo de la endolinfa (líquido que está en el oído interno y se encarga de generar el equilibrio) junto con la hiperextensión del cuello durante la operación, pueden desplazar los otolitos (se encuentran en la endolinfa) e inducir el Vértigo paroxístico benigno (Episodios de mareos o sensación de vértigo al hacer ciertos movimientos con la cabeza) (66).

Los métodos analizados anteriormente tienen un mayor riesgo de perforación de membrana si lo comparamos con la técnica de ventana lateral. Esta técnica de ventana lateral es un procedimiento quirúrgico que en la actualidad se considera uno

de los métodos más comunes y aceptados para aumentar el volumen óseo en la zona del maxilar posterior para la colocación de implantes. El reporte de un estudio multicéntrico del Dr. Spinato et. En el año 2015 demuestran una diferencia estadísticamente significativa en cuanto a ganancia ósea endosinusal del 39% sin injerto y del 78% con injerto utilizando la técnica transalveolar, convirtiéndola en un procedimiento predecible, efectivo y seguro. (44). La técnica transalveolar presenta limitaciones como campo de trabajo reducido para el uso de instrumentos quirúrgicos y su visión indirecta, por lo cual puede ser una técnica más susceptible a la perforación de la membrana sinusal. También presenta ventajas como mayor conservación del tejido, posibilidad de implantación simultánea, buena cicatrización ósea, mejor posicionamiento del material de injerto óseo, ausencia de reabsorción y alta tasa de supervivencia del implante. Teniendo en cuenta las limitaciones de la técnica transalveolar han surgido diferentes estrategias para evitar la posible perforación de la membrana y tratar de minimizar cualquier complicación. Por lo cual se han descrito nuevas variaciones para la elevación de seno mediante abordaje transalveolar como alternativa a la técnica del osteótomo. La mayoría de estas técnicas se dividen en categorías como: el uso de un dispositivo inflable como un globo o el uso de presión hidráulica, kits diseñados con fresas rotatorias, los cuales han demostrado reducir la tasa de perforación de la membrana. Soltan y Smiler describieron el uso del balón y concluyeron que es un procedimiento altamente exitoso y fácil de realizar. Recientemente, se han desarrollado muchos sistemas que dependen de la presión hidráulica para elevar la mucosa del seno, incluido el sistema Jeder (Jeder GmbH, Viena, Austria), que consiste en un taladro con una cámara llena de solución salina que después de la perforación inicial, el taladro se conecta a una bomba que produce alta presión hidráulica; esta presión se utiliza para romper el suelo del seno

y levantar la membrana. También genera vibraciones hidráulicas para elevar aún más la membrana del hueso (34). En un estudio piloto multicéntrico de 20 casos realizado por el Dr. Jesch et. en el año 2012 demostraron una tasa de perforación del 5% y una ganancia ósea de más de 9 mm, siendo un estudio pequeño demuestran la eficacia y seguridad del nuevo método. Esto se podría atribuir a la alta presión hidráulica de la bomba Jeder, que es una máquina que controla la presión. (34). OSSTEM implants introdujo el CAS KIT como método para preparar la osteotomía y elevar la membrana mediante presión hidráulica. El uso de una fresa en lugar de los osteótomos para romper el suelo del seno tiene la ventaja de crear una cubierta ósea delgada que evita el contacto directo entre la fresa y la membrana de Schneider. Además, se ha demostrado que el uso de un escariador causa menos molestias en comparación con la técnica del osteótomo como resultado del golpeteo constante del mismo. Por medio de un *estudio in vivo* que realizó el Dr. Yassin Alsabbagh et. En el año 2017 evaluaron tres métodos, la elevación del suelo del seno con osteótomos añadido al hueso (BOASFE), la elevación del suelo del seno con un balón inflable y un sistema de abordaje crestal

(CAS KIT) donde informan que el método con BOASFE se asoció con el mayor número de perforaciones de la membrana en un 58,4% en comparación con el 8,3% y el 8,3% para los métodos con balón y CAS KIT, respectivamente. Concluyeron que el balón como el CAS KIT fueron superiores al BOASFE en términos de seguridad en elevación de la membrana sinusal (40). En otro estudio realizado por el Dr. Shereen W. et en el 2019 comparan la técnica de elevación de seno crestal con osteótomo y osteodensificación en maxilar posterior atrófico. Como resultado indican que La elevación del piso del seno por osteodensificación fue superior a la elevación con osteótomos en cuanto a ganancia ósea. Esto se relaciona con el estudio de Frost y

Mori, donde informan que el daño traumático que se genera en el hueso (microfracturas) y que es generado por el osteótomo durante la elevación de seno requiere de más tiempo para su reparación, por lo cual estimula la activación de osteoclastos generando una reabsorción (64). La técnica de elevación de seno por oseodensificación muestra ser una técnica eficaz y segura para el paciente, es una de las variaciones que más estudios presentan actualmente. En un estudio sobre cadáver realizado por el Dr. Hsun-Liang et. En el 2013 buscan determinar la altura de elevación de la membrana y la tasa de perforación utilizando la técnica del balón y un abordaje con osteótomo convencional, concluyeron que no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los dos grupos para todas las variables mencionadas anteriormente, el balón y el osteótomo convencional son comparables en términos de tasa de perforación en relación con la altura de elevación (65). Todas las variaciones descritas anteriormente están hechas para minimizar las complicaciones intraoperatorias, Se debe tener en cuenta que cada caso es independiente y se podría utilizar cualquier variación de Summer dependiendo del reborde residual del paciente, todas variaciones tienen una ganancia ósea y una menor tasa de complicaciones pero se requieren de más estudios o de estudios para saber cuál es más predecible en cuanto a ganancia ósea y perforación de membrana ya que varias de estas modificaciones a la técnica original de Summer son creadas por casas comerciales, lo cual requieren de estudios para verificar su eficacia en cuanto a ganancia ósea y menores complicaciones. Sin embargo, hay que tener muy en cuenta que la predictibilidad exitosa de los procedimientos de elevación indirecta del seno depende de varios factores, como la cantidad de altura ósea restante, la estabilidad primaria, la capacidad de elevar la membrana de Schneider sin ningún desgarro, una baja fuerza de desprendimiento de la membrana, elasticidad y

capacidad de deformación, la cantidad de elevación y el número de sitios de inserción del implante. Es importante la experticia del operador al momento de realizar dicho procedimiento.

CONCLUSIONES

- La oseodensificación es la variación con más estudios hasta el momento, con una alta predictibilidad, en cuanto a ganancia ósea y menor perforación de la membrana de Schneider.
- Se necesitan más estudios a largo plazo basados en cuanto a las nuevas variaciones en evidencia y bien documentados antes de que una modalidad de tratamiento pueda considerarse superior a otra.

RECOMENDACIONES

- Tener un conocimiento amplio de las diferentes alternativas en cuanto a técnicas utilizadas para la elevación del piso de seno maxilar, cada una de ellas ofrece ciertas ventajas que pueden ser aprovechables en cada caso.
- Procurar disminuir el riesgo de morbilidad, ser lo menos traumático e invasivo en el procedimiento ya que existe variaciones que son predecibles para la ganancia ósea, lo cual aumentara las probabilidades de un tratamiento exitoso, disminuyendo al mismo tiempo las molestias y complicaciones del postoperatorio.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Pjetursson BE, Lang, NP. Elevación del piso del seno utilizando el abordaje transalveolar. Rev Per 2000. 2014; 66(1):59-71.
2. D`Elia C, Baldini N, Gabriele G. Nuti J, Juloski P, Gennaro P. Simultaneous sinus lift and implant placement using lateral approach in atrophic posterior maxilla with residual bone height of 5 mm or less. A systematic review. Joul Os integ. 2019; 11(3): 1-10.
3. Barbu HM, Iancu SA, Jarjour MI. Mignogna MD, Samet N, Calvo-Guirado JL. Management of Schneiderian Membrane Perforations during Sinus Augmentation Procedures: A Preliminary Comparison of Two Different Approaches. Jou of Cli Med. 2019; 8(9): 1491–. 1511.
4. Gargallo-Albiol J, Sinjab KH, Barootchi S, Chan H-L, Wang H-L. Microscope and Micro-camera Assessment of Schneiderian Membrane Perforation via Transcrestal Sinus Floor Elevation: A Randomized Ex-Vivo Study. Clin Oral Impl Res. 2019; 1(11): 134-153.
5. Díaz-Olivares LA, Cortés-Bretón BJ, Martínez-Rodríguez N, Martínez-González JM, López-Quiles J, Leco-Berrocal I et al. Management of Schneiderian membrane perforations during maxillary sinus floor augmentation with lateral approach in relation to subsequent implant
6. Breinbauer H, Contreras JM, Namoncura C. Técnica de Caldwell-Luc en los últimos 16 años: Revisión de sus indicaciones. Otorrinolaringol. Cir. Cabeza Cuello. 2008; 68(3): 247-54.

7. survival rates: a systematic review and meta-analysis. *Inter Jour of Impl Dent.* 2021; 7(1): 407-456.
8. Hong JY, Baek,WS, Cha JK, Lim HC, Lee JS, Jung, UW. Long-term evaluation of sinus floor elevation using a modified lateral approach in the posterior maxilla. *Clin Oral Impl Res.* 2016; 23(4), 142–290.
9. Zhao X, Gao W, Liu F. Clinical evaluation of modified transalveolar sinus floor elevation and osteotome sinus floor elevation in posterior maxillae: study protocol for a randomized controlled trial. *Rev Trials.* 2018; 19(1): 489–511.
10. Al. Sinus floor elevation via an osteotome technique without biomaterials. *Int J Environ Res Public Health.* 2021;18(3):1–13.
11. Asmael HM. Is antral membrane balloon elevation truly minimally invasive technique in sinus floor elevation surgery? A systematic review. *Int J Implant Dent.* 2018;4(1):4–11.
12. Lai HC, Zhuang LF, Lv XF, Zhang ZY, Zhang YX, Zhang ZY. Osteotome sinus floor elevation with or without grafting: A preliminary clinical trial. *Clin Oral Implants Res.* 2010;21(5):520–6.
13. Qian S jiao, Mo J ji, Si M si, Qiao S chong, Shi J yu, Lai H chang. Long-term outcomes of osteotome sinus floor elevation with or without bone grafting: The 10-year results of a randomized controlled trial. *J Clin Periodontol.* 2020;47(8):1016–25.
14. Martín-sauceda EIS, Martínez JL. Nuevas tendencias en elevación de seno maxilar. *Gac Dent Ind y Prof.* 2009;(13):142–5.
15. Implant D, Augmentation SF, Sinus T, Elevation F, Ultrasonic H, Sinus C, et al. Comparison of conventional transcrestal sinus lift and ultrasound-enhanced

- transcrestal hydrodynamic cavitation sinuslift to fill the sub-antral space: human cadaver study. *J Oral Implantol*. 2015;
16. Pjetursson BE, Lang, NP. Elevación del piso del seno utilizando el abordaje transalveolar. *Rev Per 2000*. 2014; 66(1):59-71.
 17. Danesh-Sani SA, Loomer PM, Wallace SS. A comprehensive clinical review of maxillary sinus floor elevation: anatomy, techniques, biomaterials and complications. *Br J Oral Maxillofac Surg*. 2016;54(7):724–30.
 18. (Maxillary Sinus Floor Augmentation: a Review of Selected Treatment Modalities)
 19. Tilotta F, Lazaroo B, Gaudy JF. Gradual and safe technique for sinus floor elevation using trephines and osteotomes with stops: a cadaveric anatomic study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2008 Aug;106(2):210-6.
 20. Fugazzotto PA. The modified trephine/osteotome sinus augmentation technique: technical considerations and discussion of indications. *Implant Dent*. 2001;10(4):259-64.
 21. Minimally invasive maxillary sinus elevation using balloon system: A case series
 22. Asmael HM. Is antral membrane balloon elevation truly minimally invasive technique in sinus floor elevation surgery? A systematic review. *Int J Implant Dent*. 2018 Apr 17;4(1):12.
 23. Kfir E, Kfir V, Goldstein M, Mazor Z, Kaluski E. Minimally invasive subnasal elevation and antral membrane balloon elevation along with bone augmentation and implants placement. *J Oral Implantol*. 2012 Aug;38(4):365-76

24. Chan HL, Oh TJ, Fu JH, Benavides E, Avila-Ortiz G, Wang HL. Sinus augmentation via transcrestal approach: a comparison between the balloon and osteotome technique in a cadaver study. Clin Oral Implants Res. 2013 Sep;24(9):985-90.
25. Asmael HM. Is antral membrane balloon elevation truly minimally invasive technique in sinus floor elevation surgery? A systematic review. Int J Implant Dent. 2018 Apr 17;4(1):12.
26. Minimally Invasive Crestal Sinus Lift Technique and Simultaneous Implant Placement.
27. Trombelli L, Minenna P, Franceschetti G, Minenna L, Farina R. Transcrestal sinus floor elevation with a minimally invasive technique. J Periodontol. 2010 Jan;81(1):158-66
28. Sisti A, Canullo L, Mottola MP, Iannello G. Crestal minimally-invasive sinus lift on severely resorbed maxillary crest: prospective study. Biomed Tech (Berl). 2012 Jan 9;57(1):45-51.
29. Bernardello F, Righi D, Cosci F, Bozzoli P, Soardi CM, Spinato S. Crestal sinus lift with sequential drills and simultaneous implant placement in sites with <5 mm of native bone: a multicenter retrospective study. Implant Dent. 2011 Dec;20(6):439-44.
30. Elevation of the maxillary sinus floor with hydraulic pressure
31. Maxillary sinus floor elevation via crestal approach: the evolution of the hydraulic pressure technique
32. Troedhan AC, Kurrek A, Wainwright M, Jank S. Hydrodynamic ultrasonic sinus floor elevation--an experimental study in sheep. J Oral Maxillofac Surg. 2010; 68:1125-30.

33. Kühl S, Kirmeier R, Platzer S, Bianco N, Jakse N, Payer M. Transcrestal maxillary sinus augmentation: Summers' versus a piezoelectric technique--an experimental cadaver study. Clin Oral Implants Res. 2016 Jan;27(1):126-9.
34. Jesch P, Bruckmoser E, Bayerle A, Eder K, Bayerle-Eder M, Watzinger F. Minimalinvasiver sinuslift mithilfe einer neuen, auf hohem hydraulischem druck basierenden methode: Eine multicenterpilotstudie mit 20 fällen. Z Zahnärztl Implantol 2012; 3: 232-238.
35. Schwarz L, Unger E, Watzek G, Pommer B. Novel Devices to 91 Prevent Membrane Perforation in Transcrestal Sinus Floor Augmentation Surgery. Recent Patents on Biomedical Engineering, 2013; 6: 179-187
36. Pommer B, Watzek G. Gel-pressure technique for flapless transcrestal maxillary sinus floor elevation: a preliminary cadaveric study of a new surgical technique. Int J Oral Maxillofac Implants. 2009 Sep-Oct;24(5):817-22. PMID: 19865621.
37. <https://microdentsystem.com/sites/default/files/MICRODENT-Cortical-Fix-2016.pdf>)
38. <https://www.strauss-co.com/index.php/en/dental-homepage/surgical-products/299-safe-sinus-lift-kit>
39. <https://www.osstemuk.com/surgery-kits/onecas-kit-implantology-guided-sinus-lifting/>
40. Yassin Alsabbagh A, Alsabbagh MM, Darjazini Nahas B, Rajih S. Comparison of three different methods of internal sinus lifting for elevation heights of 7 mm: an ex vivo study. Int J Implant Dent. 2017 Sep 4;3(1):40.

41. Kim YK, Cho YS, Yun PY. Assessment of dentists' subjective satisfaction with a newly developed device for maxillary sinus membrane elevation by the crestal approach. *J Periodontal Implant Sci.* 2013 Dec;43(6):308-14.
42. Cosci F, Luccioli M. A new sinus lift technique in conjunction with placement of 265 implants: a 6-year retrospective study. *Implant Dent.* 2000;9(4):363-8.
43. Checchi L, Felice P, Antonini ES, Cosci F, Pellegrino G, Esposito M. Crestal sinus lift for implant rehabilitation: a randomised clinical trial comparing the Cosci and the Summers techniques. A preliminary report on complications and patient preference. *Eur J Oral Implantol.* 2010 Autumn;3(3):221-32. PMID: 20847992.
44. Bernardello F, Felice P, Spinato S, Rebaudi A, Righi D, Malagoli C, et al. Stage characterization and marginal bone loss evaluation up to 96 months of crestal sinus augmentation with sequential drills: A retrospective study. *Implant Dent.* 2015;24(6):642
45. Akbulut A, Dilaver E. Correlation between prevalence of Haller cells and postoperative maxillary sinusitis after sinus lifting Procedure. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2019; Available from.
46. Wallace S, Froum S. Effect of maxillary sinus augmentation on the survival of endosseous dental implants. A systematic review. *Ann Periodontol.* 2003; 8: 328-343
5. Misch C. *L' Odontoiatria Implantare Contemporanea.* Roma: Antonio Delfino Editores; 2000
47. Schwartz-Arad D , Herzberg R , Dolev E . The prevalence of surgical complications of the sinus graft procedure and their impact on implant survival . *J Periodontol .* 2004 ; 75 : 511 - 516 .

48. Kasabah S , Krug J , Simunek A , Lecaro MC . Can we predict maxillary sinus mucosa perforation? Acta Med . 2003 ; 46 : 19 - 23 .
49. Cho S-C , Wallace SS , Froum SJ , Tarnow DP . Influence of anatomy on Schneiderian membrane perforations during sinus elevation surgery: three-dimensional analysis . Pract Proced Aesthet Dent . 2001 ; 13 : 160 - 163 .
50. Vercellotti T, De Paoli S, Nevins M. The piezoelectric bony window osteotomy and sinus membrane elevation: introduction of a new technique for simplification of the sinus augmentation procedure. Int J Periodontics Restorative Dent. 2001 Dec;21(6):561-7. PMID: 11794567.
51. Wallace SS, Mazor Z, Froum SJ, Cho SC, Tarnow DP. Schneiderian membrane perforation rate during sinus elevation using piezosurgery: clinical results of 100 consecutive cases. Int J Periodontics Restorative Dent. 2007 Oct;27(5):413-9. PMID: 17990437.
52. Blus C, Szmukler-Moncler S, Salama M, Salama H, Garber D. Sinus bone grafting procedures using ultrasonic bone surgery: 5-year experience. Int J Periodontics Restorative Dent 2008;28:221-30.
53. Kahnberg K, Vannas L. Sinus lift procedure using 2 stage surgical technique I: Clinical and radiographic report up to 5 years. Int J Oral Maxillofac Implants 2008; 23(5): 876-84.
54. McDermott NE, Chuang SK, Woo VV, Dodson TB. Maxillary sinus augmentation as a risk factor for implant failure. Int J Oral Maxillofac Implants 2006; 21:366-374.
55. Melej C, Tirreau B, Valdés R. Elevación bilateral de seno maxilar con colocación inmediata y mediata de implantes. Rev Chil Periodon Oseoint 2005; 2(2): 3-10

56. Deporter DA, Caudry S, Kermalli J, Adegbembo A. Further data on the predictability of the indirect sinus elevation procedure used with short, sintered, porous-surfaced dental implants. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2005 Dec;25(6):585-93. PMID: 16353533.
57. Griffin TJ, Cheung WS. The use of short, wide implants in posterior areas with reduced bone height: a retrospective investigation. *J Prosthet Dent*. 2004 Aug;92(2):139-44. doi: 10.1016/j.prosdent.2004.05.010. PMID: 15295322.
58. Alternativas a la elevación de seno maxilar: implantes cortos. *Rev Esp Cirug Oral y Maxilofac* [online]. 2008, vol.30, n.6, pp.403-411. ISSN 2173-9161.
59. Breinbauer K, Hayo, Contreras R, José Miguel, & Namoncura, Carlos. (2008). Técnica de Caldwell-Luc en los últimos 16 años: Revisión de sus indicaciones. *Revista de otorrinolaringología y cirugía de cabeza y cuello* , 68 (3), 247-254.
60. Romero-Millán J, Martorell-Calatayud L, Peñarrocha M, García-Mira B. Indirect osteotome maxillary sinus floor elevation: An update. *J Oral Impl* 2012; 38: 799-804.
61. Muroi M, Xu H, Shimizu Y, Ooya K. Simplified procedure for augmentation of the sinus floor using a haemostatic nasal balloon. *Br J Oral Maxillofac Surg*. 2003; 41: 120-1.
62. Nkenke E, Schlegel A, Schultze-Mosgau S, Neukam FW, Wiltfang J. The endoscopically controlled osteotome sinus floor elevation: a preliminary prospective study. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2002; 17: 557-66.
63. Alhayati JZ, Al-Anee AM. Evaluation of crestal sinus floor elevations using versah burs with simultaneous implant placement, at residual bone height ≥ 2.0 _ < 6.0 mm. A prospective clinical study. *Oral Maxillofac Surg*. 2022 May 14.

64. Arafat, S., A Elbaz, M. Clinical and radiographic evaluation of osseodensification versus osteotome for sinus floor elevation in partially atrophic maxilla: A prospective long term study. *Egyptian Dental Journal*, 2019; 65(Issue 1 - January (Oral Surgery)): 189-195.
65. Chan HL, Oh TJ, Fu JH, Benavides E, Avila-Ortiz G, Wang HL. Sinus augmentation via transcrestal approach: a comparison between the balloon and osteotome technique in a cadaver study. *Clin Oral Implants Res*. 2013 Sep;24(9):985-90.
66. Sammartino G, Mariniello M, Scaravilli MS. Benign paroxysmal positional vertigo following closed sinus floor elevation procedure: mallet osteotomes vs. screwable osteotomes. A triple blind randomized controlled trial. *Clin Oral Implants Res*. 2011 Jun;22(6):669-72.